



DESIGN,
ART AND
TECHNOLOGY

dat]

journal

v.10 n.2 2025

DESIGN, ARTE E
TECNOLOGIA
+ DOSSIÊ PPG
ERGONOMIA DA UFPE

v.10 n.2 2025

dat DESIGN, ART AND TECHNOLOGY **journal**

DATJournal é uma publicação do Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Anhembi Morumbi. As opiniões expressas nos artigos assinados são de inteira responsabilidade de seus autores. Todo o material incluído nesta revista tem a autorização expressa dos autores ou de seus representantes legais.

ISSN: 2526-1789

**Universidade
Anhembi Morumbi**

Abílio Gomes de Carvalho Junior | Reitor

Programa de Pós-Graduação
em Design

Mirtes Marins de Oliveira | Coordenadora

DATJournal

Editores
Editoras convidadas do Dossiê

Gilbertto Prado, Sérgio Nesteriuk
Angélica de Souza Galdino Acioly, Livia
Nóbrega e Rosimeri Franck Pichler

Conselho Editorial

Ana Mae Barbosa | Universidade Anhembi Morumbi [Brasil]
Andréa Catrópa | Universidade Anhembi Morumbi [Brasil]
Cláudio Lima Ferreira | Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) [Brasil]
Cláudio Magalhães | Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ) [Brasil]
Cristiane Mesquita | Universidade Anhembi Morumbi [Brasil]
Emilio Martinez | Universitat Politècnica de València [Espanha]
Fabio Gonçalves Teixeira | Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) [Brasil]
Fabrizio Poltronieri | Institute of Creative Technologies | De Montfort University [Inglaterra]
Felipe Campelo Xavier da Costa | Universidade do Vale do Rio Sinos (UNISINOS) [Brasil]
François Soulages | Université Paris 8 [França]
Gisela Belluzzo de Campos | Universidade Anhembi Morumbi [Brasil]
Giselle Díaz Merino | Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) | Universidade
Federal de Santa Catarina (UFSC) [Brasil]
Haroldo Gallo | Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) [Brasil]
João Sobral | Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE) [Brasil]
Karen O'Rourke | Université Jean Monnet [França]
Luisa Paraguai Donati | Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC - Campinas) [Brasil]
Maria Ledesma | Universidad de Buenos Aires [Argentina]
Mirtes Marins | Universidade Anhembi Morumbi [Brasil]
Milton Sogabe | Universidade Anhembi Morumbi [Brasil]
Monica Tavares | Universidade de São Paulo (USP) [Brasil]
Paulo Bernardino Bastos | Universidade de Aveiro [Portugal]
Paula Landim | Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP) [Brasil]
Priscila Arantes | Universidade Anhembi Morumbi [Brasil]
Rachel Zuanon | Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) [Brasil]
Rosangella Leote | Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP) [Brasil]
Sara Diamond | Ontario College of Art & Design (OCAD University) [Canadá]
Suzete Venturelli | Universidade Anhembi Morumbi [Brasil]
Simone Osthoff | Pennsylvania State University [Estados Unidos]
Virginia Tiradentes | Universidade de Brasília (UnB) [Brasil]
Washington Lessa | Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) [Brasil]
Welby Ings | Auckland University of Technology [Nova Zelândia]

Capa

Sem Título, 2025
Gilbertto Prado

Editoria Gráfica

Ana Basaglia
Guilherme Paranhos
Jack de Castro Holmer
Nelson Caramico

Biblioteca UAM

Denilson A. Ortiz
Patrícia F. Venturini

Secretaria PPG
Antonia Costa

Lepidus Tecnologia
Mariane Petroski

Sumário

- 1** Editorial
Gilberto Prado e Sérgio Nesteriuk

- 4** Arte, natureza e decolonialidade: críticas ao antropoceno
Priscila Arantes

- 22** O uso da Inteligência Artificial aliada ao Design Centrado no Humano para intervenções tecnológicas na área de saúde mental: uma revisão sistemática
Emanuela Freitas de Souza, Magnólia Grangeiro Quirino

- 42** Um espaço-tempo de serendipidade: Explorando o acaso como ferramenta de inovação no Design de Serviços
Sofia Vasconcelos Maciel, Willian das Neves Grillo

- 56** A inteligência artificial para a inovação do design de vestuário: pesquisa nas indústrias do setor em Minas Gerais
Wadson Gomes Amorim, Hérika Sendas Resende, Maria Regina Alvares Correia Dias

- 77** Mobiliário urbano e design colaborativo: Projeto de abrigo para ponto de ônibus com materiais e tecnologias sustentáveis
Ana Karla Freire de Oliveira, Romildo Dias Toledo Filho

- 99** Repensando a moda: ética, sustentabilidade e o papel das vestimentas não-hegemônicas
Jorge Luis Pineda Garcia

- 116** Explorando Estratégias Lúdicas e Tecnológicas: Perspectivas para o Desenvolvimento de Jogos e Aplicativos Educativos sobre Reciclagem para Crianças
José Alberto Gomes de Oliveira Karnikowski, Kerolyn Ramos Garcia, Tiago Barros Pontes e Silva

- 127** Subvertendo a Experiência do usuário: um experimento de Sentir em rede pela perspectiva do Design Estratégico
Debora Barauna, Victor Geuer, Marina Ciravegna da Rosa

- 142** A cor como indicador de gênero e sua influência na escolha de brinquedos infantis
Layane Alves Leite, Nathalie Barros da Mota Silveira

- 161** Modelo integrativo das classificações dos jogadores
Victor Emanuel Montes Moreira, Márcio Fontana Catapan

Sumário

- 180** **Ativismo Para Designers em Portugal: Aplicação de Conceitos Entre Estudantes**
Tarcisio Torres Silva

- 198** **Uma Sinergia entre Pensamento Sistêmico e o Pensamento do Design: Uma Análise de Caso da Empresa de Design Sistêmico IDEO**
Alvaro Cacciatori Morona, Gleyston Barbosa Martins, Mariana Aono Mendes Barbosa, Luiz Fernando Gonçalves de Figueiredo

- 213** **A importância da ética profissional na atuação dos designers de interiores brasileiros**
Maira Pires Corrêa, Edson José Carpintero Rezende

- 229** **Do Metal à Joia: O Caminho Artesanal**
Marcos Antonio Spinassé, Mauro Cateb

Dossiê PPG Ergonomia da UFPE

- 255** **Fatores Humanos como objeto de investigação: mestrado profissional em ergonomia da UFPE**
Laura Bezerra Martins; Rosiane Pereira Alves

- 264** **Uma Linha, Duas Áreas, Três Fases e um Hiato: A Produção em Ergonomia do Ambiente Construído no PPErgo/UFPE (2015–2025)**
Vinícius Fulgêncio; Livia Nóbrega

- 280** **Perspectivas do Uso da Inteligência Artificial no Projeto de Interfaces Digitais para Sistemas Complexos**
Eduardo Ferro dos Santos; José Guilherme Santa Rosa; Cláudia Ferreira Mazzoni

- 297** **Avaliação ergonômica e da usabilidade de produtos físicos e digitais em pesquisas no âmbito de um Programa de Pós-Graduação em Ergonomia: uma revisão sistemática com abordagem Snowballing**
Angélica de Souza Galdino Acioly; Danilo Fernandes Vitorino; Rosimeri Franck Pichler

- 318** **Mapeamento de Estudos em Ergonomia Aplicada ao Contexto Hospitalar do Mestrado Profissional em Ergonomia da UFPE**
Ana Karina Pessoa da Silva Cabral; Juliana Fonsêca de Queiroz Marcelino; Márcio Alves Marçal

Summary

- 1 Editorial**
Gilberto Prado, Sérgio Nesteriuk
- 4 Art, Nature and decoloniality : Critiques of the Anthropocene**
Priscila Arantes
- 22 The use of Artificial Intelligence combined with Human-Centered Design for technological interventions in the area of Mental Health: A Systematic Review**
Emanuela Freitas de Souza, Magnólia Grangeiro Quirino
- 42 A space-time for serendipity: Exploring chance as an innovation tool in Service Design**
Sofia Vasconcelos Maciel, Willian das Neves Grillo
- 56 Artificial intelligence for clothing design innovation: research in the sector's industries in Minas Gerais**
Wadson Gomes Amorim, Hérika Sendas Resende, Maria Regina Alvares Correia Dias
- 77 Urban Furniture and Collaborative Design: Project of a Bus Shelter with Sustainable Materials and Technologies**
Ana Karla Freire de Oliveira, Romildo Dias Toledo Filho
- 99 Rethinking fashion: ethics, sustainability, and the role of non-hegemonic clothing**
Jorge Luis Pineda Garcia
- 116 Exploring Playful and Technological Strategies: Insights for Developing Games and Educational Applications About Recycling for Children**
José Alberto Gomes de Oliveira Karnikowski, Kerolyn Ramos Garcia, Tiago Barros Pontes e Silva
- 127 Subverting User Experience: An experiment to feeling through network from the perspective of Strategic Design**
Debora Barauna, Victor Geuer, Marina Ciravegna da Rosa
- 142 Color as an indicator of gender and its influence on the choice of children's toys**
Layane Alves Leite, Nathalie Barros da Mota Silveira
- 161 Integrative model of the classification of gamers**
Victor Emanuel Montes Moreira, Márcio Fontana Catapan

Summary

180 Activism For Designers in Portugal: Application of Concepts Among Students

Tarcisio Torres Silva

198 A Synergy Between Systems Thinking and Design Thinking: A Case Analysis of the Systems Design Firm IDEO

Alvaro Cacciatori Morona, Gleyston Barbosa Martins, Mariana Aono Mendes Barbosa, Luiz Fernando Gonçalves de Figueiredo

213 The importance of professional ethics in the work action of Brazilian interior designers

Maira Pires Corrêa, Edson José Carpintero Rezende

229 From Metal to Jewel: The Artisan's Path

Marcos Antonio Spinassé, Mauro Cateb

PPG Ergonomia da UFPE Dossier

255 Human Factors as an object of research: professional master's degree in ergonomics at UFPE

Laura Bezerra Martins; Rosiane Pereira Alves

264 One Research Line, Two Fields, Three Phases and a Hiatus: The Production of Built Environment Ergonomics at PPErgo UFPE (2015–2025)

Vinícius Fulgêncio; Livia Nóbrega

280 Perspectives on the Use of Artificial Intelligence in the Design of Digital Interfaces for Complex Systems

Eduardo Ferro dos Santos; José Guilherme Santa Rosa; Cláudia Ferreira Mazzoni

297 Ergonomic and usability evaluations of physical and digital products developed in research within a professional master's program in Ergonomics - a survey of the methods and tools used

Angélica de Souza Galdino Acioly; Danilo Fernandes Vitorino; Rosimeri Franck Pichler

318 Mapping of Studies in Ergonomics Applied to the Hospital Context of the Professional Master's Degree in Ergonomics at UFPE

Ana Karina Pessoa da Silva Cabral; Juliana Fonsêca de Queiroz Marcelino; Márcio Alves Marçal

Sumario

- 1 Editorial**
Gilberto Prado, Sérgio Nesteriuk
- 4 Arte, naturaleza y decolonialidad: crítica del antropoceno**
Priscila Arantes
- 22 El uso de la Inteligencia Artificial aliada al Diseño Centrado en el Humano para intervenciones tecnológicas en el área de salud mental: una revisión sistemática**
Emanuela Freitas de Souza, Magnólia Grangeiro Quirino
- 42 Un espacio-tiempo de serendipia: explorando el azar como herramienta de innovación en el diseño de servicios**
Sofia Vasconcelos Maciel, Willian das Neves Grillo
- 56 Inteligencia artificial para la innovación en el diseño de indumentaria: investigación en industrias del sector en Minas Gerais**
Wadson Gomes Amorim, Hérika Sendas Resende, Maria Regina Alvares Correia Dias
- 77 Mobiliario urbano y diseño colaborativo: Proyecto de refugio para parada de autobús con materiales y tecnologías sostenibles**
Ana Karla Freire de Oliveira, Romildo Dias Toledo Filho
- 99 Repensar la moda: ética, sostenibilidad y el papel de la vestimenta no hegemónica**
Jorge Luis Pineda Garcia
- 116 Explorando Estrategias Lúdicas y Tecnológicas: Perspectivas para el Desarrollo de Juegos y Aplicaciones Educativas sobre Reciclaje para Niños**
José Alberto Gomes de Oliveira Karnikowski, Kerolyn Ramos Garcia, Tiago Barros Pontes e Silva
- 127 Subvirtiendo la experiencia del usuario: un experimento de sentir en red desde una perspectiva de diseño estratégico**
Debora Barauna, Victor Geuer, Marina Ciravegna da Rosa
- 142 El color como indicador de género y su influencia en la elección de juguetes infantiles**
Layane Alves Leite, Nathalie Barros da Mota Silveira
- 161 Modelo integrador de las clasificaciones de jugadores**
Victor Emanuel Montes Moreira, Márcio Fontana Catapan

Sumario

180 Activismo para diseñadores en Portugal: aplicación de conceptos entre estudiantes

Tarcisio Torres Silva

198 Una sinergia entre el pensamiento sistémico y el pensamiento de diseño: Un análisis de caso de la firma de diseño de sistemas IDEO

Alvaro Cacciatori Morona, Gleyston Barbosa Martins, Mariana Aono Mendes Barbosa, Luiz Fernando Gonçalves de Figueiredo

213 La importancia de la ética profesional en el trabajo de los diseñadores de interiores brasileños

Maira Pires Corrêa, Edson José Carpintero Rezende

229 Del Metal a la Joya: La Ruta del Artesano

Marcos Antonio Spinassé, Mauro Cateb

Dossier PPG Ergonomia da UFPE

255 Factores humanos como objeto de investigación: maestría profesional en ergonomía en la UFPE

Laura Bezerra Martins; Rosiane Pereira Alves

264 Una Línea de Investigación, Dos Ámbitos, Tres Fases y una Pausa: La Producción en Ergonomía del Ambiente Construido en el PPErgo UFPE (2015–2025)

Vinícius Fulgêncio; Livia Nóbrega

280 Perspectivas sobre el Uso de la Inteligencia Artificial en el Diseño de Interfaces Digitales para Sistemas Complejos

Eduardo Ferro dos Santos; José Guilherme Santa Rosa; Cláudia Ferreira Mazzoni

297 Evaluaciones ergonómicas y de usabilidad de productos físicos y digitales desarrolladas en investigaciones en el ámbito de un programa de maestría profesional en Ergonomía - un estudio sobre los métodos y herramientas adoptados

Angélica de Souza Galdino Acioly; Danilo Fernandes Vitorino; Rosimeri Franck Pichler

318 Mapeo de Estudios en Ergonomía Aplicada al Contexto Hospitalario de la Maestría Profesional en Ergonomía de la UFPE

Ana Karina Pessoa da Silva Cabral; Juliana Fonsêca de Queiroz Marcelino; Márcio Alves Marçal

Neste número do DATJournal, além dos textos selecionados regularmente pelo expediente, trazemos um dossiê com convidados.

O dossiê deste DATJournal tem como editoras convidadas Angélica de Souza Galdino Acioly, Livia Nóbrega e Rosimeri Franck Pichler que apresentam a pesquisa no Programa de Pós-Graduação Profissional em Ergonomia Universidade Federal de Pernambuco (PPG Ergonomia da UFPE).

Este dossiê dá continuidade à série especial do DATJournal sobre os Programas de Pós-Graduação em Design no Brasil, que são convidados para apresentarem suas trajetórias, características e linhas de força. Com esta iniciativa pretendemos, mais que fazer um mapeamento e celebrar a força e a diversidade destes Programas, estimular o intercâmbio entre os Programas de Pós-Graduação em Design em todo o Brasil.

Agradecemos todas as contribuições e desejamos uma boa leitura.

Gilbertto Prado, Sérgio Nesteriuk

In this issue of the DATJournal, in addition to the texts selected regularly by the journal, we have one additional dossier.

The dossier of this DATJournal has guest editors Angélica de Souza Galdino Acioly, Lívia Nóbrega e Rosimeri Franck Pichler that presents the research at the Graduate Program in Ergonomics at the Federal University of Pernambuco (PPG Ergonomia da UFPE).

This dossier continues the DATJournal special series on Postgraduate Programs in Design in Brazil, which are invited to present their trajectories, characteristics and strength lines. With this initiative, we intend, more than mapping and celebrating the strength and diversity of these Programs, to stimulate the exchange between Postgraduate Programs in Design in Brazil.

We appreciate all contributions and wish you a good reading.

Gilbertto Prado and Sérgio Nesteriuk

En este número de DATJournal, además de los textos seleccionados regularmente, traemos um dossier adicional.

El dossier de este DATJournal cuenta con las editoras invitadas Angélica de Souza Galdino Acioly, Livia Nóbrega e Rosimeri Franck Pichler y presenta las investigaciones con foco en el Programa de Postgrado en Ergonomía de la Universidad Federal de Pernambuco (PPG Ergonomia da UFPE).

Este dossier continúa la serie especial DATJournal sobre Programas de Posgrado en Diseño en Brasil, a los que se invita a presentar sus trayectorias, características y líneas de fuerza. Con esta iniciativa, pretendemos, más que mapear y celebrar la fuerza y diversidad de estos Programas, estimular el intercambio entre los Programas de Posgrado en Diseño en Brasil.

Agradecemos todas las contribuciones y le deseamos una buena lectura.

Gilbertto Prado y Sérgio Nesteriuk

Priscila Almeida Cunha Arantes



Priscila Almeida Cunha Arantes

Priscila Arantes é curadora, escritora, crítica de arte, professora universitária e gestora cultural. É graduada em Filosofia (USP), doutora em Comunicação e Semiótica (PUC-SP) e realizou pós-doutorado em Arte e Estudos Culturais na Penn State University (EUA) e na Unicamp. Atualmente é professora do PPG em Design da UAM e professora do Departamento de Artes e coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Artes e Práticas Culturais da PUC-SP. De 2007 a 2020, foi curadora-chefe e diretora cultural do Paço das Artes e, entre 2009 e 2011, curadora do MIS (Museu da Imagem e do Som). De 2020 a 2023, atuou como pesquisadora convidada e curadora do MAC USP (Museu de Arte Contemporânea da Universidade de São Paulo). É autora de Arte e Mídia: perspectivas da estética digital e Reescrituras da arte contemporânea: história, arquivo e mídia, entre outras publicações.

priscila.a.c.arantes@gmail.com

0000-0002-0500-0849

Arte, natureza e colonialidade: críticas ao antropoceno

Resumo O presente artigo propõe uma reflexão crítica sobre as inter-relações entre arte, natureza e colonialidade, com especial atenção às contribuições e críticas formuladas ao conceito de Antropoceno a partir de perspectivas latino-americanas.

Para desenvolver essa reflexão, o artigo se organiza em duas partes. Na primeira, são apresentadas as críticas ao conceito de Antropoceno com base nas contribuições de pensadores como Aníbal Quijano, Ailton Krenak, Antonio Bispo, Deborah Danowski e Marisol de la Cadena. Suas formulações apontam para a urgência de superar os paradigmas ocidentais que tratam a natureza como um recurso externo à cultura, denunciando o caráter colonial e extrativista que sustenta tais discursos.

Na segunda parte, o foco recai sobre as práticas artísticas contemporâneas que tensionam essas questões e que se articulam diretamente com os debates sobre ecologia, colonialidade e feminismos. São analisadas obras e projetos de artistas como Lucas Bambozzi, Paulo Tavares, Giselle Beiguelman e Constanza Pinã cujas poéticas propõem formas de engajamento crítico com o meio ambiente e com as marcas deixadas por processos históricos de violência, dominação e apagamento cultural herdados do colonialismo. Esses trabalhos não apenas denunciam os efeitos do colonialismo histórico, mas também criam espaços de experimentação estética e política, em diálogo com outras formas de imaginar e estar no mundo.

Palavras Chave Antropoceno, Colonialidade, Arte contemporânea, Natureza e Tecnologia.

Art, Nature and Coloniality : Critiques of the Anthropocene

Abstract *This article proposes a critical reflection on the interrelationships between art, nature, and coloniality, with special attention to the contributions and critiques of the concept of the Anthropocene from Latin American perspectives.*

To develop this reflection, the article is organized into two parts. The first presents critiques of the Anthropocene based on the contributions of thinkers such as Aníbal Quijano, Ailton Krenak, Antonio Bispo, Déborah Danowski, and Marisol de la Cadena. Their formulations highlight the urgency of overcoming Western paradigms that treat nature as an external resource to culture, denouncing the colonial and extractivist character that underpins such discourses.

The second part focuses on contemporary artistic practices that address these issues and are directly linked to debates on ecology, decoloniality, and feminisms. It analyzes the works and projects of artists such as Lucas Bambozzi, Paulo Tavares, Giselle Beiguelman, and Constanza Piña, whose poetics propose critical engagements with the environment and with the marks left by historical processes of violence, domination, and cultural erasure inherited from colonialism. These works not only denounce the effects of historical colonialism but also create spaces for aesthetic and political experimentation, in dialogue with other ways of imagining and being in the world.

Keywords *Anthropocene; Coloniality; Contemporary Art; Nature; Technology.*

Arte, naturaleza y colonialidad: críticas al Antropoceno

Resumen *El presente artículo propone una reflexión crítica sobre las interrelaciones entre arte, naturaleza y colonialidad, con especial atención a las contribuciones y críticas formuladas al concepto de Antropoceno desde perspectivas latinoamericanas. Para desarrollar esta reflexión, el artículo se organiza en dos partes. En la primera, se presentan las críticas al concepto de Antropoceno a partir de las contribuciones de pensadores como Aníbal Quijano, Ailton Krenak, Antonio Bispo, Deborah Danowski y Marisol de la Cadena. Sus formulaciones señalan la urgencia de superar los paradigmas occidentales que tratan la naturaleza como un recurso externo a la cultura, denunciando el carácter colonial y extractivista que sustenta tales discursos.*

En la segunda parte, el enfoque recae sobre prácticas artísticas contemporáneas que tensionan estas cuestiones y que se articulan directamente con los debates sobre ecología, colonialidad y feminismos. Se analizan obras y proyectos de artistas como Lucas Bambozzi, Paulo Tavares, Giselle Beiguelman y Constanza Piña, cuyas poéticas proponen formas de compromiso crítico con el medio ambiente y con las huellas dejadas por procesos históricos de violencia, dominación y borrado cultural heredados del colonialismo. Estas obras no solo denuncian los efectos del colonialismo histórico, sino que también crean espacios de experimentación estética y política, en diálogo con otras formas de imaginar y habitar el mundo.

Palabras clave *Antropoceno, Colonialidad, Arte contemporáneo, Naturaleza y Tecnología*

Pensamento latino-americano e crítica ao Antropoceno: perspectivas decoloniais e contracoloniais

Este modelo fornece a noção de Antropoceno, introduzida por Paul Crutzen e Eugene Stoermer no início dos anos 2000, surge como uma proposta para nomear a era geológica marcada pelo impacto humano no planeta, especialmente devido às mudanças climáticas, exploração de recursos e destruição de ecossistemas. Dentro desta perspectiva o Antropoceno seria uma época geológica posterior ao holoceno e teria sido iniciada com a revolução industrial se intensificando após a 2ª guerra mundial:

”Considerando estes e muitos impactos ainda em desenvolvimento, das atividades humanas no solo, na atmosfera em todas as escalas, incluindo globais, parece-nos mais do que apropriado enfatizar o papel central da humanidade na geologia e ecologia ao propor o uso do termo “antropoceno” para a época geológica corrente”. (Crutzen, Stoermer 2000).

Diversos autores têm questionado a noção de Antropoceno, sinalizando que a crise ambiental não é resultado das ações da humanidade de forma homogênea, mas consequência de um sistema econômico e político específico: o capitalismo como principal motor dessas transformações. Em seu artigo “*The Anthropocene Myth*”, publicado na *Jacobin Magazine* em 2015, o historiador sueco Andreas Malm¹ critica o conceito de Antropoceno, argumentando que não é “a humanidade” como um todo que causou a crise climática, mas sim um sistema historicamente situado — o capitalismo fóssil².

Como alternativa crítica ao Antropoceno, outros autores propuseram o termo Capitaloceno, destacando que as transformações ambientais se relacionam diretamente às dinâmicas de exploração, acumulação e dominação do capital. A popularização desse termo ganhou força a partir de 2012, com trabalhos como o do sociólogo Jason W. Moore³ e da teórica feminista Donna Haraway⁴, que ampliaram o debate sobre o impacto estrutural do capitalismo na crise ecológica global. Nessa perspectiva, a degradação do planeta não é provocada por uma “humanidade genérica”, mas por um modelo econômico fundado na extração intensiva de recursos e na lógica do paradigma desenvolvimentista. Enquanto Moore enfatiza a natureza histórica e sistêmica do Capitaloceno, Haraway propõe o conceito de Chthuluceno, sugerindo um modo de existência fundamentado em redes multiespécie, simbiose e responsabilidade compartilhada, como alternativa ética e ontológica diante do cenário contemporâneo.

Contudo, é fundamental destacar a relevância e as especificidades do debate sobre o Antropoceno no contexto latino-americano, que não apenas proporciona uma leitura contextualizada e situada desse discurso, como também contribui, de forma ímpar, com perspectivas epistemológicas e ontológicas que resgatam e valorizam historicidades locais e saberes

ancestrais. Nesse sentido, ganham destaque as narrativas latino-americanas que rejeitam uma visão homogênea e universalizante do Antropoceno, enfatizando que determinadas populações — especialmente comunidades dos povos originários e quilombolas — enfrentam de forma desproporcional os impactos dessa crise. Essas discussões têm sido amplamente desenvolvidas por teóricos e artistas que criticam o caráter supostamente universal do conceito, denunciando a invisibilização das desigualdades históricas e geopolíticas que o atravessam, bem como sua estreita relação com a lógica extrativista da natureza e os processos do colonialismo histórico.

No ensaio *Colonialidade do poder, eurocentrismo e América Latina* (2000), Quijano argumenta que a colonialidade permanece como uma lógica de poder global, que se manifesta por meio da imposição do eurocentrismo como forma dominante de conhecimento e organização da vida. Nesse texto, ele critica a naturalização das hierarquias sociais e a separação cartesiana entre natureza e cultura, típica da modernidade ocidental. Essa separação permitiu que a natureza fosse objetificada e explorada como recurso, em contraste com as cosmovisões indígenas e afrodescendentes, que a compreendem como parte de uma rede relacional viva e espiritual.

A partir das formulações de Quijano sobre a colonialidade do poder, é possível compreender que a dominação instaurada com a conquista da América não se limitou ao controle sobre os corpos, mas estendeu-se também à natureza. O sistema colonial moderno articulou, de forma inédita, a exploração do trabalho, a racialização da população e a apropriação dos recursos naturais sob uma lógica eurocentrada e capitalista: a Terra deixou de ser um espaço de relação, de ancestralidade e reciprocidade, para se tornar mercadoria, propriedade, extração.

Nesse processo, a própria natureza foi “racializada”: associada aos povos considerados ‘inferiores’, - aos “índios”, “negros” e “mestiços” - e, portanto, desqualificada epistemicamente. Os saberes desses povos sobre os ciclos naturais, os cuidados com a terra e os modos de vida sustentáveis foram apagados ou subordinados ao conhecimento científico europeu.

Essa operação é parte do que Quijano identifica como a colonialidade do saber — uma forma de epistemicídio que legitimou o domínio europeu não somente sobre o mundo material, mas também sobre os modos de pensar e existir.

Dentro de perspectiva semelhante o teórico e crítico cultural argentino Walter D. Mignolo em “Colonialidade: o lado mais escuro da modernidade”⁵ (2017) argumenta que a modernidade ocidental e seus sistemas de conhecimento não apenas moldaram a forma dominante de pensar o mundo, mas também sustentaram e perpetuaram estruturas de poder que marginalizaram sistematicamente os saberes e culturas não ocidentais. O ensaio aborda questões sobre a maneira como nos relacionamos com a natureza e o meio ambiente, destacando que a concepção ocidental entende a natureza dissociada da cultura e do ser humano. Mignolo argumenta que essa visão permitiu que a natureza fosse encarada como um simples depósito de recursos materiais, existindo apenas para servir a um sistema

extrativista. Sob a justificativa de um suposto “progresso”, essa dinâmica tem perpetuado, ao longo dos tempos, relações de poder desiguais:

“a “natureza” se tornou repositório para a materialidade objetivada, neutralizada e basicamente inerte que existia para a realização das metas econômicas dos “mestres” dos materiais. O legado dessa transformação permanece nos dias atuais, em nossa presunção de que a “natureza” é o fornecedor de “recursos naturais” para a sobrevivência diária: a água como mercadoria engarrafada” (Mignolo, 2011)⁶

Não por acaso Arturo Escobar, antropólogo colombiano, crítica o paradigma do desenvolvimento moderno e o papel do design nesse contexto. Argumenta que o design, com um *modus operandi* inserido dentro de um paradigma dominante desenvolvimentista, tem negligenciado uma visão mais ampla dos sistemas ecológicos maiores, levando a um consumo e esgotamento dos recursos naturais. Por outro lado, ao criticar a tendência do design em homogeneizar as diversidades culturais, invisibilizando conhecimentos não hegemônicos e ancestrais, Escobar propõe uma visão não somente mais plural do campo, que leve em consideração a diversidade e a complexidades dos sistemas vivos, como também nos convida a imaginar outras formas de pensar o “design”:

“A despeito do contexto moderno vigente que cria diseños, os universaliza e os diz conformadores de realidade, Escobar aponta para uma convergência de iniciativas dentro da percepção ontológica do diseño. Essas iniciativas, acadêmicas, mas também indígenas, ativistas e de outros movimentos, estariam fomentando a aparição de um campo ontológico-político que questiona estes dualismos de uma maneira nova, através de uma perspectiva relacional. A ideia de relacionalidade implicaria necessariamente em adotar uma postura pautada na ideia de relações da vida e percebendo a ampla gama de ações associadas possíveis, inclusive não humanas. A relacionalidade implica em encarar a multiplicidade de maneiras pelas quais o mundo é diseñado, e perceber que essas maneiras coexistem e podem ser relacionadas” (Britto, 2020)”⁷

Em *Designs for the Pluriverse: Radical Interdependence, Autonomy, and the Making of Worlds* (2018), Escobar aprofunda a discussão sobre o conceito de pluriverso em diálogo com práticas de design contra hegemônicos. O pluriverso incorpora uma crítica direta à ideia moderna e ocidental de universalismo — ou seja, a noção de que há apenas uma única maneira válida de conhecer, viver, organizar sociedades e se relacionar com o mundo: a forma ocidental, eurocentrada, capitalista, patriarcal e antropocêntrica. Em oposição a esse “universo”, Escobar propõe o “pluriverso”: um mundo onde muitos mundos cabem, expressão inspirada no movimento zapatista (“un mundo donde quepan muchos mundos”). O pluriverso é, portanto, um conceito ontológico e

político. Ontológico porque afirma a existência de múltiplas realidades, modos de vida, cosmologias e racionalidades — como os mundos indígenas, afrodescendentes, camponeses, feministas, entre outros. E político porque reconhece que essas formas de vida têm sido sistematicamente oprimidas, deslegitimadas e ameaçadas pelo projeto moderno-colonial de mundo.

Em “Natureza incomum: histórias do antropo-cego”, a antropóloga peruana Marisol de la Cadena, propõe uma crítica radical ao antropocentrismo moderno, que separa humanos e natureza como categorias distintas. A autora analisa conflitos em contextos latino-americanos — como o protesto dos povos Awajun Wampi no Peru e a resistência de Máxima Acuña, agricultora e ambientalista peruana, à mineração em Cajamarca, para demonstrar como as práticas e modos de vida de povos originários desafiam essa separação moderna. Ela apresenta o conceito de “antropo-cego” para descrever o processo pelo qual os mundos que não operam com a divisão moderna entre natureza e cultura são forçados a se enquadrar nessa lógica.

A antropóloga argumenta que as cosmologias indígenas e suas práticas relacionais com a terra, rios, montanhas e outros seres não-humanos não reconhecem a natureza como um “recurso”, mas como parte de um coletivo vivo do qual os humanos fazem parte. Essa ontologia relacional entra em conflito com o extrativismo capitalista e o modelo de desenvolvimento baseado na destruição dos territórios. A autora se apoia em pensadores como Eduardo Viveiros de Castro (com o conceito de “equívoco”) e Jacques Rancière (com o “dissenso”) para mostrar que os confrontos entre indígenas e o Estado não são apenas disputas legais ou políticas tradicionais, mas conflitos ontológicos, que envolvem diferentes formas de conceber o que é o mundo, quem o compõe e como ele deve ser habitado.

Como proposta, Marisol defende a criação de alianças entre coletivos que compartilham interesses em comum que não são o mesmo interesse — ou seja, alianças que respeitam a divergência ontológica entre os mundos. Para ela, o desafio não é encontrar um consenso universal, mas criar um “comum divergente”, um espaço político onde diferentes formas de vida e de conceber a existência possam coexistir e resistir às imposições do antropocentrismo moderno. Essa “natureza incomum” que ela propõe é, portanto, uma abertura ontológica e política para pensar o mundo de forma plural, não hegemônica, nem redutível à lógica da exploração e do progresso. A autora especula sobre a possibilidade de uma política que abrace o dissenso e reconheça a pluralidade ontológica como um ponto de partida, desafiando a homogeneização imposta pelo pensamento moderno europeu. Assim, a luta contra o extrativismo não é apenas uma questão ambiental ou econômica, mas também um embate sobre os modos de existir e de produzir conhecimento.

No contexto brasileiro Ailton Krenak, Antônio Bispo e Déborah Dąnowski, em diálogo com Eduardo Viveiros de Castro, dentre outros, trazem contribuições essenciais para este debate.

Krenak enfatiza a necessidade de resgatarmos outras formas de existência, particularmente aquelas presentes nas cosmologias indígenas, onde os seres humanos não se veem como superiores à terra, mas sim como parte de um grande organismo vivo. Em livros como *Ideias para Adiar o Fim do Mundo*, argumenta que a crise ambiental não será resolvida com ajustes tecnológicos ou econômicos, mas sim com uma transformação profunda na forma como os humanos (os Homens brancos) se relacionam com o planeta. Para ele, o desafio não é apenas enfrentar as consequências da destruição ambiental, mas questionar as próprias bases do pensamento que nos trouxeram até essa crise.

Em *A vida não é útil* ressalta as ações destrutivas da chamada “civilização”, denunciando o consumismo desenfreado e a devastação ambiental como aspectos prejudiciais, ao mesmo tempo em que critica de maneira contundente a visão limitada e excludente que o Homem branco tem sobre a humanidade e o ser vivente:

“A vida atravessa tudo, atravessa uma pedra, a camada de ozônio, geleiras. A vida vai dos oceanos para a terra firme, atravessa de norte a sul, como uma brisa, em todas as direções. A vida é esse atravessamento do organismo vivo do planeta numa dimensão imaterial. Em vez de ficarmos pensando no organismo da Terra respirando, o que é muito difícil, pensemos na vida atravessando as montanhas, galerias, rios, florestas”. (KRENAK, 2020, p.28).

Em “*Colonização, Quilombos: modos e significações*”(2015), o pensador quilombola Antônio Bispo (Nego Bispo) desenvolve o conceito “Biointeração”; alternativa civilizatória que propõe uma relação comunitária com a natureza, baseada na ancestralidade e na valorização do conhecimento dos povos originários. Neste sentido Bispo descreve a interação harmoniosa e sustentável das comunidades quilombolas com seu ambiente, contrastando-a com a exploração predatória característica dos sistemas coloniais e capitalistas. Ele enfatiza que, sob a orientação de mestres e mestras, práticas como armazenar mandioca na terra e manter peixes nos rios refletem uma compreensão profunda de equilíbrio ecológico e respeito pela natureza:

“Assim, como dissemos, a melhor maneira de guardar o peixe é nas águas. E a melhor maneira de guardar os produtos de todas as nossas expressões produtivas é distribuindo entre a vizinhança, ou seja, como tudo que fazemos é produto da energia orgânica esse produto deve ser reintegrado a essa mesma energia” (Bispo, 2015)

Ainda nesta publicação Bispo desenvolve o termo *contracolonial*, se referindo a uma perspectiva que não busca decolonizar, mas reafirmar formas de existir que não sejam determinadas pelo referencial colonial. Para ele, a decolonização ainda mantém uma relação com a lógica colonial, enquanto a contracolonialidade propõe uma ruptura mais radical, uma rup-

tura através da afirmação, baseada na continuidade dos saberes e modos de vida ancestrais, especialmente os quilombolas e indígenas.

Débora Danowski, em parceria com Eduardo Viveiros de Castro, desenvolve em *Há mundo por vir?* Ensaio sobre os *medos e os fins* uma reflexão crítica sobre o Antropoceno e os discursos sobre o fim. A autora parte da constatação de que estamos diante de uma transformação profunda nas condições planetárias, na qual o ser humano passou a ser reconhecido como uma força geológica capaz de alterar o funcionamento do sistema terrestre. No entanto, alerta que o conceito de Antropoceno tende a construir uma narrativa generalizante, que atribui a responsabilidade pela crise ecológica à humanidade como um todo, sob a abstração do “Homem” — o *Anthropos* — apagando as diferenças históricas, geopolíticas e coloniais que estruturam este discurso.

A crítica de Danowski se dirige ao que ela chama de “universalismo apocalíptico”, presente em discursos que anunciam o fim do mundo de maneira totalizante, como se houvesse um único mundo — o mundo moderno, capitalista, ocidental — e como se todos estivessem igualmente implicados na sua ruína. Ela questiona essa visão única e aponta que, enquanto para alguns esse mundo está colapsando, para outros — povos indígenas, camponeses, quilombolas — esse colapso já começou há muito tempo, com a invasão colonial, o extermínio e a espoliação de seus territórios. O Antropoceno, nesse sentido, não representa apenas uma crise ecológica, mas também uma crise ontológica, pois confronta a visão de mundo dominante com a existência de múltiplos mundos que resistem, coexistem e insistem em formas de vida que não compartilham os pressupostos de um suposto progresso e da separação entre natureza e cultura.

É necessário, neste sentido, repensar radicalmente nossa relação com a Terra e com outros modos de existência. Isso implica reconhecer que há mundos que não se alinham à lógica do ‘Antropoceno’ e que continuam a cultivar relações de cuidado, reciprocidade e interdependência com os seres da terra, da floresta, da água e do ar. Sua crítica ao Antropoceno, portanto, não nega a gravidade da crise ambiental, mas a complexifica e radicaliza, exigindo que escutemos e aprendamos com aqueles que historicamente foram silenciados:

“Os coletivos ameríndios, com suas populações comparativamente modestas, suas tecnologias relativamente simples mas abertas a agenciamentos sincréticos de alta intensidade, são uma “figuração do futuro” (Krøijer 2010), não uma sobrevivência do passado. Mestres da bricolagem tecnoprimitivista e da metamorfose político-metafísica, eles são uma das chances possíveis, em verdade, da subsistência do futuro” (Danowski , pag 125)

No campo das investigações artísticas, essa discussão se manifesta sob diferentes abordagens. Sem a intenção de traçar um histórico da relação entre arte e natureza— que não é o foco deste artigo —, apresento

cinco projetos que, cada um à sua maneira, não apenas questionam a lógica produtivista e extrativista que marca a relação entre o humano e a natureza, mas também propõem visões mais integradas e interdependentes entre esses mundos.

Arte, Natureza e Tecnologia: breves apontamentos

Em 2023, o Museu de Arte Contemporânea da USP (MAC USP) apresentou a mostra *Solastalgia*, do artista brasileiro Lucas Bambozzi, cujo título faz referência ao termo cunhado pelo filósofo australiano Glenn Albrecht nos anos 2005, para descrever o sentimento de angústia e desamparo diante de transformações ambientais drásticas na paisagem.

Natural de Minas Gerais, Bambozzi nos convida a atravessar um cenário trágico e devastador marcado pela mineração de ferro nos arredores de Belo Horizonte, evidenciando a lógica extrativista que há séculos orienta a relação entre o ser humano e a natureza naquela região.

A peça central da exposição é um filme-ensaio que leva o nome da exposição. Disposta no espaço expositivo em formato monumental, ela coloca em evidência as paisagens destruídas do entorno de Belo Horizonte em um cenário trágico que aniquila diversos modos de vida em nome de um suposto e arcaico progresso. Na parede oposta ao filme-ensaio, como uma espécie de espelho, temos uma projeção de textos, também em escala monumental, que descrevem de forma fria e maquínica, como nos canais de inteligência artificial, as imagens catastróficas apresentadas no filme *Solastalgia*.

No chão do espaço expositivo somos confrontados com vários monitores que nos convidam a mergulhar em imagens capturadas por satélite que permitem o acesso ao espaço aéreo das mineradoras, interditado para a maioria dos habitantes destes locais.

As imagens, acachapantes, nos mostra aquilo que foi chamado de *sublime tecnológico* por Mario Costa, mas que se desenham através de uma visão maquínica terrificante: uma imagem-terminal que revela a violência continua das ações humanas sobre o corpo da Terra.

Logo na entrada da mostra, somos confrontados com uma espécie de sismógrafo que grava, sobre uma placa de mica, sucessivas ranhuras — vestígios materiais que compõem uma paisagem sonora em miniatura dos processos erosivos que diariamente afetam a região retratada na exposição. Por fim, frases luminosas de artistas, ativistas e pensadores convidados por Lucas Bambozzi sintetizam suas percepções sobre o conceito de *Solastalgia*. “Não veja nada que não seja natureza”, propõe a frase do ativista indígena Ailton Krenak, condensando sua cosmovisão que dissolve a separação entre o humano e o mundo natural.

Outro projeto, de Lucas Bambozzi, *itabirito-blackhole* investiga as percepções contemporâneas do mundo no contexto dos vieses algorítmicos presentes em mapas digitais e agregadores de imagens. Partindo da premissa de que a história de um lugar se funde com sua paisagem, o trabalho discute dilemas contemporâneos, como o equilíbrio entre a preservação

ambiental e a crescente demanda por minerais essenciais para a tecnologia. Além disso, expõe o impacto das grandes corporações - tanto do setor minerador quanto do setor de comunicação - na construção de narrativas visuais enviesadas.

O Pico de Itabirito, referência geográfica e cultural do Brasil, possui um significado ancestral para os povos originários e foi reconhecido como patrimônio histórico e geológico em 1960. Contudo, devido ao alto teor de ferro presente em sua estrutura monolítica, tornou-se alvo da exploração mineradora. Sob o governo militar, em 1967, sua proteção foi revogada, sendo restaurada apenas em 1989, já no período democrático. Apesar do restabelecimento do status de patrimônio, os danos causados foram irreversíveis, restando apenas um fragmento do pico original.

O projeto *Itabirito-blackhole* se inicia com uma especulação artística, como sinaliza o artista, provocada pela ausência do Pico de Itabirito nas imagens mais recentes dos satélites do Google, apesar de ainda ser visível a olho nu e existir fisicamente. Esse apagamento digital levanta questões sobre a construção das “verdades fabricadas” no contexto contemporâneo, apontando para as relações complexas entre tecnologia, interesses corporativos e nossa percepção da realidade.

Se Lucas Bambozzi nos convida a mergulhar nestas imagens-catástrofes - nestas paisagens marcadas pela devastação dos recursos naturais, tanto física quanto digitalmente - o projeto *Memória da Terra: arqueologias da ancestralidade e da despossessão do povo Xavante de Marãiwatsédé* do arquiteto e pesquisador brasileiro Paulo Tavares, propõe outro percurso: um olhar para a força da natureza e para os modos de vida dos povos originários.

Realizada com o intuito de dar subsídios a inquérito Civil Público movido pelo Ministério Público Federal a pesquisa, publicada em 2020, apurou a violação de direitos do povo Xavante que foram removidos de seu território de *Marãiwatsédé* - situado na região da Serra do Rincador, nordeste do estado de Mato Grosso- hoje ocupado quase que totalmente por plantações de soja.

O projeto, disponível na internet, apresenta material documental extenso sobre o processo de deslocamento compulsório que a população Xavante foi submetida: imagens de satélite, arquivos, cartografias, testemunhos, fotografias históricas, textos que desenham uma cartografia detalhada do processo de desterritorialização e remoção dos indígenas de suas terras.

Apesar das múltiplas tentativas de apagamento da presença e da história do povo Xavante naquela região, seja através do deslocamento forçado ou da ocupação do território por grupos empresários ou ainda pelo Estado brasileiro, “para viabilizar nestes vazios demográficos megaempreendimentos agropecuários”, o projeto identifica marcas e cicatrizes da ocupação, pelos povos originários, desses territórios.

Aliada à memória coletiva e aos testemunhos do povo xavante, a prova mais significativa da ocupação histórica daquele território é o próprio território; são as marcas viventes da natureza que pulsam e resistem à devastação; imagens-testemunhos que explicitam a memória da presença

dos povos originários naquele local:

“no território, as antigas aldeias Xavante podem ser identificadas por meio de indícios bem característicos que são facilmente reconhecidos pelos anciãos, como por exemplo a forma e a composição botânica de certas formações vegetais, ou a presença e a disposição de certas espécies de árvores e palmeiras em determinadas áreas (em formas circulares). Este relatório apresenta uma série de mapeamentos dessas “evidências botânicas” que caracterizam esses sítios arqueológicos e, dessa forma, oferece provas materiais substantivas que corroboram a história oral xavante sobre a ocupação ancestral desse território. Com efeito, o passado indígena dessa região está gravado não apenas na memória coletiva do povo Xavante, mas também na memória da própria terra” (Tavares, 2020).

O projeto se insere como prática de denúncia e resistência, articulando saberes plurais e ampliando as noções de arquitetura e natureza. Nesta perspectiva, a natureza não é entendida apenas como paisagem, mas como expressão viva e patrimonial da cultura Xavante. A botânica local - com suas formas circulares, a presença de certas espécies e sua disposição espacial - é um testemunho material da ocupação ancestral e das práticas culturais do povo Xavante. Esses elementos naturais funcionam como arquivos vivos, enraizando a memória coletiva na memória da terra e revelando as cosmopolíticas de habitar o mundo dos povos originários. O território, aqui, não é apenas um espaço físico, mas corpo-memória, prova viva de uma ocupação ancestral e de uma relação indissociável entre o povo Xavante e sua terra.

Sob outra perspectiva vale destacar o projeto *Venenosas, Nocivas e Suspeitas*, da artista brasileira Gisele Beiguelman, apresentado na FIESP em 2025. A mostra investiga as histórias e memórias de plantas banidas, estigmatizadas ou proibidas pelo colonialismo histórico, destacando seus usos em rituais e práticas de cura e cuidado relacionadas a saberes ancestrais. Essas narrativas são conduzidas pelas vozes de mulheres silenciadas pela história da arte e da ciência, reposicionando-as como guardiãs de conhecimentos vitais.

Logo na entrada da mostra somos convidados a percorrer um jardim composto por 25 espécies de plantas que atravessa todo o espaço expositivo, composto por vasos que abrigam suas histórias e múltiplos saberes. “Esses jardins são quase jardins das plantas que se bifurcam”, afirma a artista⁸ em entrevista, fazendo alusão ao conto *O Jardim das veredas que se bifurcam*, de Jorge Luis Borges, publicado em 1941.

Muitas dessas espécies carregam formas de inteligência vegetal que desafiam a compreensão utilitarista da natureza, propondo uma visão ampliada, não antropocêntrica e não extrativista do mundo natural. Ao mesmo tempo, são plantas que há séculos têm sido empregadas em práticas de cura e cuidado, frequentemente conduzidas por mulheres indígenas, africanas e pelas chamadas ‘bruxas’ da Europa medieval — figuras que a mostra

resgata, inscrevendo suas trajetórias no centro da experiência estética e política da exposição.

Entre as espécies da mostra, destaca-se o absinto cujo nome remete à deusa grega Ártemis, símbolo de independência e força. O absinto, usado na bebida de mesmo nome, foi historicamente associado à degeneração feminina no século XIX, sendo consumido por mulheres independentes que frequentavam bares, o que as tornava alvo de estigmatização. Outro destaque é a guiné, uma planta de importância ativista, como sinaliza a artista. A guiné era conhecida como “amansa-senhor” e foi utilizada por escravizados para sedar ou até matar seus senhores, facilitando fugas e resistências.

Os micélios e cogumelos também estão presentes na mostra. Embora não sejam plantas, foram historicamente associados a atos de bruxaria. No entanto, sabemos que esses organismos são altamente inteligentes: formam vastas redes subterrâneas de comunicação, alertando outras plantas sobre mudanças ambientais, presença de predadores e ameaças climáticas. Essas redes operam segundo lógicas de simbiose e cooperação, desafiando a visão darwinista de sobrevivência baseada exclusivamente na competição.

A presença dos cogumelos na exposição, neste sentido, é um dado importante: não é apenas uma escolha estética ou biológica, mas especialmente simbólica, pois anuncia a afinidade da artista com os pensamentos de Donna Haraway e Anna Tsing que defendem modos de existência ancorados em redes, alianças multiespécies e formas de cuidado compartilhado, apontando para uma ecologia política onde viver e resistir exige enredamento e sensibilidade ao outro — humano ou não-humano.

Junto às plantas expostas, além das informações sobre seus usos, abre-se outra vereda poética: uma série de ilustrações científicas criadas com inteligência artificial, que simulam o processo visual da cianotipia. Marcada pelos tons azulados característicos, a cianotipia é evocada como homenagem à botânica e fotógrafa inglesa Anna Atkins, que descobriu esta técnica fotográfica em 1842.

Ao lado das plantas, a mostra apresenta sete vídeo-ensaios que resgatam a história de algumas espécies por meio de imagens geradas por IA (inteligência artificial). A narrativa se inicia com Eva e o fruto proibido e percorre casos como a mandrágora, a beladona, a papoula e as plantas carnívoras, todas historicamente associadas a mitos de perigo e morte. As plantas carnívoras, por exemplo, são extremamente inteligentes: desenvolveram a capacidade de capturar pequenos animais, geralmente insetos, como forma de adaptação a solos pobres em nutrientes. No entanto, a literatura e o imaginário popular frequentemente as retrataram como plantas “malignas”.

Ao enredar narrativas em vez de separar natureza e cultura, a exposição propõe outro modo de ver e sentir o mundo, evidenciando como saberes historicamente marginalizados ou apagados - inclusive dos compêndios botânicos - atravessam a história das mulheres e sua persistente associação à figura da bruxa. Esta associação, longe de ser apenas um símbolo do passado, reforça até hoje estigmas em torno dos processos biológicos femininos, como a menstruação, a gravidez e a amamentação, muitas vezes compre-

endidos não como expressões de potência e criação, mas como sinais de instabilidade e descontrole dentro de uma perspectiva misógina.

Ao mesmo tempo, o trabalho evidencia a forma como o universo científico e artístico – profundamente estruturado por lógicas patriarcais – subjugou, silenciou e apagou as contribuições das mulheres, negando-lhes seu lugar nas narrativas oficiais e hegemônicas. A associação entre mulheres e plantas consideradas como “venenosas, nocivas ou suspeitas” não é acidental, mas parte de uma longa trama de estigmatização, que transforma a alteridade em ameaça e produz narrativas de demonização do feminino, sobretudo quando ele escapa às normas e aos enquadramentos da racionalidade patriarcal dominante.

É a partir dessas fissuras que a artista encontra matéria para criar seus retratos “ficcionalis”. Inspirada na trajetória de cientistas, artistas e pesquisadoras cujos nomes foram invisibilizados pela história oficial, Beiguelmann utiliza inteligência artificial para fundir os rostos dessas mulheres às plantas que estudaram ou com as quais mantiveram relações de cuidado, saber e experimentação. Cada retrato, ao representar essas mulheres na idade em que morreram, atua como uma contranarrativa visual: um gesto de reexistência que desafia os apagamentos do passado reivindicando o devido lugar destas e outras mulheres na história.

Esses retratos compõem um grande painel instalado ao final da mostra, construindo uma espécie de perspectiva simbólica que convida o público a caminhar entre as plantas por trilhas que se bifurcam, até alcançar os sete retratos das cientistas e artistas — mulheres cujas contribuições foram silenciadas, apagadas ou relegadas ao esquecimento pelas narrativas hegemônicas: Maria do Carmo Vaughan Bandeira, Constança Eufrosina da Borba Paca, Marianne North, Mary Elizabeth Banning, Maria Graham, Maria Sibylla Merian e Luzia Pinta.

Neste ponto, é especialmente interessante notar como a artista não apenas articula saberes ancestrais relacionados à botânica, mas também tensiona questões ligadas ao colonialismo de gênero, como proposto por Maria Lugones. Assim como a natureza foi historicamente explorada e subjugada, muitos dos conhecimentos transmitidos por mulheres — frequentemente rotuladas como bruxas — foram negligenciados, apagados ou marginalizados ao longo da história.

Entre os retratos apresentados na exposição, destaca-se o de Luzia Pinta, sacerdotisa africana que viveu no Brasil colonial do século XVIII:

“Luzia nasceu em Luanda, na atual Angola, e foi escravizada e trazida para o Brasil quando ainda era criança. Ela conseguiu comprar sua liberdade e se estabeleceu em Sabará, Minas Gerais, onde tinha uma pequena propriedade. Luzia era uma sacerdotisa tradicional da religião banto, que acreditava na circulação de energia vital entre os espíritos dos ancestrais e as pessoas. Ela praticava o calundu, um ritual coletivo de possessão e transe, no qual entrava em contato com os espíritos e podia fazer previsões, curas ou malefícios. Usava tambores, bebidas, ervas e objetos sagra-

dos para realizar o calundu, que também era uma forma de resistência e afirmação cultural dos africanos escravizados (...) Em 1739, ela foi denunciada como feiticeira e presa pela Inquisição. Foi enviada para Portugal em 1742, onde foi julgada e torturada pelo Tribunal do Santo Ofício de Lisboa” (Walter Vasconcelos)⁹

O retrato de Luzia Pinta — vítima da Inquisição aos 40 anos — foi criado com o auxílio de inteligência artificial a partir de informações extraídas de textos de Alexandre Almeida Marcussi, Laura de Mello e Souza, Luiz Mott, Mary Del Priore e de um retrato imaginado por Guignard. Para reconstruí-la, Giselle baseou-se em estudos dos processos inquisitoriais e nas descrições dos rituais e plantas que Luzia utilizava, como o pau-santo, amplamente empregado em práticas de cura nas religiões de matriz africana. Assim como os demais retratos da exposição, o de Luzia apresenta um rosto envelhecido altivo, mas também atravessado pela dor, fundido ao pau-santo.

O título do projeto, tomado de empréstimo de um manual pedagógico do século XIX escrito pela ilustradora botânica *Anne Pratt*, em 1857, dedicado ao estudo de plantas que “provaram ser fatalmente venenosas para o homem”, evoca não apenas uma abordagem da botânica e da natureza para além de uma lógica extrativista — ao ressaltar a inteligência vegetal e os seus usos incorporados por saberes ancestrais —, mas também atua como um manifesto de resistência. A exposição celebra formas de inteligência que desafiam as estruturas coloniais, patriarcais e antropocêntricas, reposicionando narrativas silenciadas e desestabilizando hierarquias históricas do conhecimento.

Nesse sentido, a mostra funciona como um gesto de reparação simbólica, ao iluminar as presenças, vozes e saberes de mulheres que foram sistematicamente apagadas dos campos da ciência e da arte. Lançando luz sobre o protagonismo feminino, a exposição também propõe uma crítica contundente ao etarismo e a persistente invisibilização das mulheres — especialmente as mais velhas — em espaços de legitimidade e autoridade.

Mais do que uma exposição sobre plantas, *Venenosas, Nocivas e Suspeitas* é, acima de tudo, uma exposição sobre o cuidado — um cuidado que atravessa corpos, saberes, plantas e territórios; que envolve atenção, escuta, reciprocidade, solidariedade e responsabilidade. Que incorpora uma visão em rede entre natureza e cultura, entre os seres humanos e não-humanos e o mundo da tecnociência. Sob uma ética-estética feminista, o cuidado emerge aqui como prática relacional e política, capaz de abrir caminhos para modos outros de perceber, sentir e habitar o mundo.

Para finalizar gostaria de trazer mais um projeto: o da artista, pesquisadora e ativista chilena Constanza Piña, chamado *Khipus*.

Khipus são dispositivos de origem andina usados para registrar informações por meio de cordas com nós. Eram confeccionados com fios de algodão ou de fibras de camelídeos como a alpaca, e os nós nessas cordas codificavam dados segundo sistemas binário e decimal. Muito além de ferramentas contábeis, os khipus funcionavam como verdadeiros dispositi-

vos mnemônicos, históricos e até rituais. Sua complexidade e sofisticação fazem com que hoje sejam compreendidos como tecnologias computacionais ancestrais: computadores pré-hispânicos ecológicos que operavam por meio de lógicas alternativas às da escrita ocidental.

Em 2013 Constanza Piña iniciou uma proposta de reinterpretação contemporânea dos *kipus* com base em práticas de arte, ciência e tecnologia. O projeto, apresentado no Prix Ars Electronica em 2020, foi desenvolvido em oficinas colaborativas com outras cinco mulheres, resultando em uma instalação sonora têxtil eletromagnética e num livro de artista. As atividades aconteceram no laboratório intitulado “Computação Têxtil e Sonificação do Espectro”, onde técnicas manuais e saberes ancestrais se uniram à experimentação eletrônica para reinterpretar o *kipu* como um computador sensível e poético.

Uma das principais criações do projeto foi o desenvolvimento de um *Khipu* Astronômico, inspirado na classificação espectral de estrelas. A artista se baseou no trabalho das chamadas “computadoras de Harvard”, um grupo de mulheres cientistas que, entre o fim do século XIX e início do XX, catalogou e analisou milhares de estrelas manualmente, contribuindo decisivamente para a astrofísica. Essas mulheres — como Annie Jump Cannon, Henrietta Swan Leavitt e Williamina Fleming — classificaram as estrelas de acordo com sua composição e temperatura, criando o sistema O, B, A, F, G, K, M¹⁰ no início do século passado, ainda usado hoje.

Tomando como referência as estrelas da constelação de Boötes¹¹, Constanza codificou essas informações em um *kipu* contemporâneo: os fios, fiados à mão com lã de alpaca e fios de cobre, foram conectados a um circuito eletrônico. Esses fios atuavam como antenas de captação de campos eletromagnéticos e o circuito amplificava os sinais invisíveis e inaudíveis em frequências sonoras, possibilitando “ouvir” o espaço e transformar dados astrais em experiência sensível.

Além da classificação estelar, o *kipu* criado por Constanza codificava também um calendário lunar, um eclipse solar e a posição elíptica do sol e da lua no momento dos nascimentos das integrantes do projeto. Assim, o *kipu* tornou-se uma partitura cósmica, uma peça sonora vibrante e espiritual — a “voz do silêncio”, como nomeou a própria artista.

Importante destacar que o projeto confronta as narrativas ocidentais dominantes sobre o que é tecnologia, ciência e saber. Ao reativar um sistema indígena que a historiografia moderna tentou reduzir a contabilidade rudimentar, o projeto *Khipu* recupera sua complexidade cosmológica e tecnológica. A proposta não apenas reconecta o presente com as epistemologias do passado, mas também imagina futuros tecnológicos não homogeneizantes, nos quais a tecnologia serve às pessoas e às comunidades - e não aos mercados neoliberais.

O projeto *Khipu*, de Constanza Piña, propõe uma ponte sensível entre passado e presente ao reativar saberes ancestrais andinos por meio de práticas tecnológicas contemporâneas. Ao transformar o *kipu* — tradicional dispositivo têxtil de codificação de dados — em uma obra eletromagnética sonora, Piña reinscreve esse conhecimento ancestral como linguagem

viva e ativa, capaz de dialogar com cosmologias, ciência, arte e crítica social. A partir de uma perspectiva decolonial e feminista, o projeto desafia a linearidade da história e o monopólio ocidental sobre a definição de tecnologia, revelando como práticas ancestrais seguem pulsando no presente como sistemas complexos, cósmicos e poéticos de conhecimento e resistência.

Conclusão

Diante das múltiplas crises socioambientais e epistêmicas que caracterizam o presente, torna-se cada vez mais necessário revisar criticamente os paradigmas que sustentam a relação entre humanidade e natureza. O conceito de Antropoceno, embora discuta os impactos da ação humana em escala planetária, carece de uma abordagem crítica que considere as assimetrias históricas, coloniais e geopolíticas subjacentes à crise ambiental contemporânea. A partir de diferentes perspectivas, especialmente a latino-americana, procuramos evidenciar como os regimes de exploração da natureza estão intrinsecamente articulados a dispositivos de poder, saber e violência colonial, que persistem sob novas formas no contexto atual.

Dentro desta perspectiva, as práticas artísticas que dialogam com as questões ecológicas, revelam-se fundamentais para a construção de outras formas de sensibilidade e pensamento, para além de uma monocultura do sensível. Longe de atuarem apenas como instrumentos de representação ou denúncia, configuram-se como modos de conhecimento que desestabilizam ontologias hegemônicas e propõem alternativas ético-estéticas baseadas no cuidado, na reciprocidade e no reconhecimento da agência de territórios e saberes que foram historicamente subalternizados.

Notas de fim

- ¹ MALM, Andreas. The Anthropocene Myth, Andreas Malm. Acesso: <https://jacobin.com/2015/03/anthropocene-capitalism-climate-change/>
- ² MALM, Andreas. Fossil Capital: The Rise of Steam Power and the Roots of Global Warming. London, Verso, 2016.
- ³ MORRE, Jason. Anthropocene or Capitalocene? Nature, History, and the Crisis of Capitalism. London: Verso, 2015.
- ⁴ HARAWAY, D. Staying with the Trouble: Making Kin in the Chthulucene. Durham: Duke University Press, 2016.
- ⁵ MIGNOLO, W. Colonialidade: o lado mais escuro da modernidade" Acesso: <https://www.scielo.br/j/rbcsoc/a/nKwQNPx5Zr3yrMjh7tCZVv/abstract/?lang=pt>
- ⁶ Introdução de The darker side of western modernity: global futures, decolonial options (Mignolo, 2011), traduzido por Marco Oliveira. Acesso <https://www.scielo.br/j/rbcsoc/a/nKwQNPx5Zr3yrMjh7tCZVv/?lang=pt&format=pdf>
- ⁷ Resenha de AUTONOMÍA Y DISEÑO, de Arturo Escobar. Acesso em: http://www.redobra.ufba.br/wp-content/uploads/2020/15/18-REDOBRA_15-Resenha_Marcos_Britto.pdf. 2020
- ⁸ Entrevista de Giselle Beiguelman fornecida a Priscila Arantes e publicada no instagram.
- ⁹ VASCONCELOS, Walter. Post de Candomblé Bantu Angola. <https://www.facebook.com/candomblebantuangola/posts/mametu-luzia-pinta-era-uma-mulher-africana-que-viveu-no-brasil-colonial-no-s%C3%A9culo/353404213957491/>
- ¹⁰ O sistema O, B, A, F, G, K, M é uma classificação espectral de estrelas, que ordena as estrelas de acordo com a sua temperatura.
- ¹¹ A constelação de Boões, também conhecida como o "Pastor de Bois", é uma constelação do hemisfério norte, visível especialmente durante a primavera. Ela abriga a estrela Arcturus, uma das mais brilhantes do céu noturno. Historicamente associada à agricultura, Boões tem origem na mitologia grega, representando um lavrador ou pastor que conduz os bois do céu.

Referências

ARANTES, Priscila Almeida Cunha. **Memoria, colonialismo, arte y tecnología: explorando diálogos posibles**. ANIAV - Revista de Investigación en Artes Visuales, n. 14, p. 1–9, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.4995/aniav.2024.20636>. Acesso em: 13 abr. 2025.

ARANTES, Priscila Almeida Cunha; PRADO, Gilberto. **Entre os fluxos da natureza: diálogos entre o design, a arte e o meio ambiente**. La Tadeo Dearte, Bogotá: Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, 2022.

BISPO, Antônio. **Colonização, Quilombos: modos e significações**. [S.l.: s.n.], 2015.

BRITTO, Marcos. **Resenha de Autonomia Y Diseno**. Acesso em: http://www.redobra.ufba.br/wp-content/uploads/2020/15/18-REDOBRA_15-Resenha_Marcos_Britto.pdf. 2020

CADENA, Marisol de la. **Natureza incomum: histórias do antrope-cego**. Revista do Instituto de Estudos Brasileiros, n. 69, p. 95–117, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2316-901X.v0i69p95-117>. Acesso em: 13 abr. 2025.

CRUTZEN, Paul J.; STOERMER, Eugene F. **The “Anthropocene”**. Global Change Newsletter, n. 41, p. 17–18, 2000. Disponível em: <https://www.igbp.net/download/18.316f18321323470177580001401/1376383088452/NL41.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2025.

DANOWSKI, Déborah; VIVEIROS DE CASTRO, Eduardo. **Há mundo por vir? Ensaio sobre os medos e os fins**. Florianópolis: Cultura e Barbárie, 2014.

ESCOBAR, Arturo. **Designs for the Pluriverse: Radical Interdependence, Autonomy, and the Making of Worlds**. Durham: Duke University Press, 2018.

HARAWAY, Donna. **Antropoceno, capitaloceno, plantationoceno, chthuluceno: fazendo parentes**. ClimaCom, Campinas, v. 3, n. 5, p. 139–146, 2016. Disponível em: https://www.academia.edu/25130394/ANO03_N05_Antropoceno_Capitaloceno_Plantationoceno_Chthuluceno_fazendo_parentes_Donna_Haraway. Acesso em: 13 abr. 2025.

HARAWAY, Donna. **Staying with the Trouble: Making Kin in the Chthulucene**. Durham: Duke University Press, 2016.

KRENAK, Ailton. **A vida não é útil**. São Paulo: Companhia das Letras, 2020.

KRENAK, Ailton. **Ideias para adiar o fim do mundo**. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.
LUGONES, María. Heterosexualism and the Colonial/Modern Gender System. Hypatia, v. 22, n. 1, p. 186–209, 2007. Disponível em: <https://muse.jhu.edu/article/206329>.

LUGONES, María. **Colonialidade e gênero**. In: **HOLLANDA, Heloisa Buarque de (org.). Pensamento feminista hoje: perspectivas decoloniais**. São Paulo: Editora Bazar do tempo, 2020.

MALM, Andreas. **The Anthropocene Myth**. Jacobin Magazine, 2015. Disponível em: <https://datjournal.v.10.n.2.2025>

jacobin.com/2015/03/anthropocene-capitalism-climate-change. Acesso em: 13 abr. 2025.

MIGNOLO, Walter. **Colonialidade: o lado mais escuro da modernidade**. 2. ed. Buenos Aires: CLACSO, 2017.

MOORE, Jason W. **Capitalism in the Web of Life: Ecology and the Accumulation of Capital**. London: Verso, 2015.

PAIVA, Alessandra Simões. **A virada decolonial na arte brasileira**. 1. ed. São Paulo: Mireveja, 2022.

PRATT, Anne. **Poisonous, Noxious, and Suspected Plants of Our Fields and Woods**. London: Society for Promoting Christian Knowledge (SPCK), 1857.

QUIJANO, Aníbal. **Colonialidade do poder, eurocentrismo e América Latina**. Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales, v. 6, n. 1, p. 117-149, 2000.

TAVARES, Paulo. **Memória da terra: arqueologias da ancestralidade e da despossessão do povo Xavante de Marãiwatsédé**. [S.l.], 2020. Disponível em: <https://memoriadaterra.org/>. Acesso em: 13 abr. 2025.

TSING, Anna Lowenhaupt. **The Mushroom at the End of the World: On the Possibility of Life in Capitalist Ruins**. Princeton: Princeton University Press, 2015.

Recebido: 20 de março de 2025

Aprovado: 29 de junho de 2025

Emanuela Freitas de Souza Magnólia Grangeiro Quirino



Emanuela Freitas de Souza

É Mestre em Design pela Universidade Federal do Amazonas – UFAM (2025).

Tem experiência em UX Lead, tendo atuado por dois anos no Projeto SUPER, parceria entre UFAM e Samsung. Atualmente é Design Lead na Lacrei Saúde, liderando equipes de design, definindo a visão do produto, garantindo a qualidade do design e alinhando-o com os objetivos de negócio.

96manufreitas@gmail.com

ORCID 0009-0006-0393-1750

Magnólia Grangeiro Quirino

É Doutora em Design pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

- PUC-Rio (2016). É professora Adjunta

da Universidade Federal do Amazonas,

lotada no Departamento de Design e Expressão Gráfica, na Faculdade de Tecnologia. É Coordenadora do Laboratório de

Design de Produtos - LADEP.

mquirino@ufam.edu.br

ORCID 0000-0001-5874-5492

O uso da Inteligência Artificial aliada ao Design Centrado no Humano para intervenções tecnológicas na área de saúde mental: uma revisão sistemática

Resumo Uma em cada oito pessoas apresenta algum tipo de transtorno mental (WHO, 2022). Os problemas oriundos de uma saúde mental instável, leva a diversos prejuízos na vida, desde paralização profissional, dificuldades nas relações sociais e até o suicídio, e este artigo busca investigar a aplicação da Inteligência Artificial (IA) em ferramentas tecnológicas de suporte psicológico, de prevenção ao transtorno mental ou identificação de transtornos no âmbito de discursão do Design Centrado no Humano e suas implicações futuras junto à IA. Como método utilizado para essa investigação, optou-se por Revisão Sistemática, nos quais na filtragem aplicada foram levantados inicialmente 390 trabalhos, e selecionados ao final 15 artigos. Como resultados, observou-se que a IA foi implementada para prevenção e detecção de sintomas de transtorno mental e direcionamento de tratamento personalizável, além de monitoramento, e do uso de ferramentas como ChatBots e métodos de avaliação de estado de saúde mental usados para diagnóstico.

Palavras Chave Design Centrado no Humano, Inteligência Artificial, Saúde Mental, Revisão Sistemática.

The use of Artificial Intelligence combined with Human-Centered Design for technological interventions in the area of Mental Health: A Systematic Review

Abstract *One in eight people has some type of mental disorder (WHO, 2022). The problems arising from unstable mental health lead to several impairments in life, from professional paralysis, difficulties in social relationships and even suicide. This article seeks to investigate the application of Artificial Intelligence (AI) in technological tools for psychological support, prevention of mental disorders or identification of disorders within the scope of the Human-Centered Design discussion and its future implications with AI. As a method used for this investigation, a Systematic Review was chosen, in which 390 works were initially raised in the applied filtering, and 15 articles were selected at the end. As a result, it was observed that AI was implemented for the prevention and detection of symptoms of mental disorders and targeting customizable treatment, in addition to monitoring, and the use of tools such as ChatBots and mental health status assessment methods used for diagnosis.*

Keywords *Human Centered Design, Artificial Intelligence, Mental Health, Systematic Review.*

El uso de la Inteligencia Artificial aliada al Diseño Centrado en el Humano para intervenciones tecnológicas en el área de salud mental: una revisión sistemática

Resumen *Una de cada ocho personas presenta algún tipo de trastorno mental (OMS, 2022). Los problemas derivados de una salud mental inestable conllevan diversos perjuicios en la vida, desde la paralización profesional, dificultades en las relaciones sociales y hasta el suicidio. Este artículo busca investigar la aplicación de la Inteligencia Artificial (IA) en herramientas tecnológicas de apoyo psicológico, de prevención de trastornos mentales o identificación de trastornos, en el ámbito de discusión del Diseño Centrado en el Humano y sus futuras implicaciones junto a la IA. Como método utilizado para esta investigación, se optó por la Revisión Sistemática, en la cual, mediante el filtrado aplicado, se identificaron inicialmente 390 trabajos y se seleccionaron finalmente 15 artículos. Como resultados, se observó que la IA fue implementada para la prevención y detección de síntomas de trastornos mentales y la dirección de tratamientos personalizables, además del monitoreo y el uso de herramientas como ChatBots y métodos de evaluación del estado de salud mental utilizados para el diagnóstico.*

Palabras clave *Diseño Centrado en el Humano, Inteligencia Artificial, Salud Mental, Revisión sistemática.*

Introdução

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2022) antes da pandemia de COVID-19 no mundo todo, eram aproximadamente 970 milhões de pessoas com transtorno mental, hoje após a pandemia esse número subiu para 1 bilhão de pessoas. Ainda de acordo com a OMS, os transtornos de ansiedade e depressão são as causas mais comuns, sendo a ansiedade mais recorrente no público mais jovem e a depressão em pessoas acima de 50 anos (WHO et al., 2022). O aumento se deve ao isolamento doméstico e como apontado pela OMS, houve a paralisação de alguns serviços de saúde mental em decorrência da urgência sanitária, diante desse cenário mundial, o Brasil ocupa o segundo lugar como o país com maior número de ansiosos no mundo e o quinto em depressão (WHO et al., 2022). Apesar de a depressão ser maior na faixa etária mais elevada, houve um aumento significativo em pessoas entre 18-24 anos. De acordo com Hallal (2023) o número de jovens depressivos subiu de 7,7% para 14,8% com a pandemia.

Os problemas que envolvem saúde mental são importantes para entender as possíveis consequências da desestabilização humana geradas. Independentemente do cenário pandêmico, os problemas referentes à saúde mental já existiam e continuam a existir, os motivos são diversificados e percorrem por fatores externos e internos, como problemas familiares, falta de apoio na criação de um filho, vestibulares para entrar na universidade, condições econômicas vulneráveis e fatores internos como, genéticos e hormonais que contribuem e podem ser desencadeados pelo ambiente (OPAS, 2023). Como consequência provocado pelos distúrbios mentais, Bernik, Braun e Corregiari (2016) apontam a paralisação do trabalho ou piora na vida profissional, podendo levar à demissão, dificuldades em se concentrar, problema nas relações sociais, dificuldades em realizar atividades diárias antes praticadas ou fácil para as outras pessoas, piora do comportamento, infelicidade, medo constante, percepção distorcida de si e do mundo. Outros sintomas também são levantados como: esgotamento físico e mental, além de sintomas somáticos como tensão muscular, inquietação, insônia, dificuldade em respirar e propensão a desenvolvimento de problemas cardíacos e piora das doenças já existentes (Lopes e Santos, 2018; Zuardi, 2017; Bernik, Braun e Corregiari, 2016; Castillo et al., 2000).

É preciso salientar que saúde mental é um termo amplo que não dispõe de um único sentido, as razões para isso, se deve as origens de sua construção presente na psicopatologia, que estruturou o significado aproximando-a das doenças médicas, que envolve 'saúde' o oposto à doença, relativo à saudável e 'mental' do psíquico humano, ademais, há construções culturais e históricas de caráter subjetivo, que ampara o termo saúde mental, no qual a sociedade define o que é ou não doença, quem está ou não doente (Alcântara, Vieira e Alves, 2022; Dunker, 2021). Saúde mental, portanto, está intimamente ligado às funções cognitivas, emocionais e comportamentais, abrangendo a tudo que se refere a condições de saúde mental.

Entretanto, o termo Transtorno mental é o mais utilizado nos documentos da OMS e o qual pode ser definido enquanto algo fora de ordem, incômodo, desconforto mental. Apoiado nisso, dois sistemas buscam classificar os transtornos mentais gerais, levando em consideração o tempo de duração, sintomas, comportamentos e pensamentos, são o DSM-V da American Psychiatric Association (APA) e a “Classificação Internacional de Doenças” (CID-11) da OMS. Conforme esses manuais, transtorno mental é entendido como prejuízo nas relações íntimas com o funcionamento mental e distúrbio clínico da cognição, regulação emocional ou comportamental do indivíduo que leva a problemas psicológicos, biológicos ou de desenvolvimento de funcionamentos mentais e comportamentais, respectivamente (APA et al, 2014; OPAS, 2023). Diversos são os transtornos mentais, que variam de acordo com os comportamentos, emoções, pensamentos, dentre eles é possível citar: Transtorno de Ansiedade generalizada (TAG), Esquizofrenia, Transtorno Bipolar e como exemplos de distúrbios do neurodesenvolvimento o Transtorno do Espectro Autista (TEA), Transtorno de Déficit de Atenção/ Hiperatividade (TDAH) e outros (WHO, 2022, WHO et al., 2022). Vale ressaltar que esses transtornos neurológicos, como TEA e TDAH, podem vir acompanhados de ansiedade e depressão, agravando as condições emocionais nesses indivíduos (Costa et al., 2020; Arwert e Sizoo, 2020; Ruggieri, 2020; Cassidy et al., 2018; Schmidek et al., 2018; Hofvander et al., 2009). Cada um desses acarreta mudanças significativas na vida das pessoas que apresentam essas condições, trazendo dificuldade em lidar com atividades simples do dia a dia, impedindo o indivíduo de obter bem-estar.

Vários pesquisadores iniciaram pesquisas com intuito em diminuir o sofrimento nesses indivíduos com diagnósticos de diversos distúrbios mentais. Alguns projetos envolvem tecnologias centradas nas necessidades do paciente, algumas podem trazer resultados eficazes de melhora de vida, como por exemplo a Tecnologia Assistiva (TA), que se entende como um conjunto de recursos e serviços que promovem a melhora da qualidade de vida, garante autonomia e acessibilidade às pessoas com algum tipo de deficiência (Gala, 2023; Sartoretto e Bersch, 2023).

Por se tratar de projetos centrado em pessoas, os conhecimentos da área do Design podem contribuir positivamente. Como um dos movimentos empregados no Design no mundo atual (Giacomin, 2014), é o Human-centered Design (HCD), que apresenta aspecto heurístico e interdisciplinar para o alcance de seus objetivos. No caso da área médica muitos dos recursos de HCD, são incorporados em projetos que envolvem TAs para compreender e atender às necessidades dos pacientes. O HCD tem sua origem na Ciência da Computação, especificamente em Ergonomia, que estuda a relação humano e máquina. A norma ISO 9241-210 (ABNT, 2024), rege estratégias e abordagens apropriadas para projetos que envolve a interação humano-máquina. O HCD tem como objetivo construção de sistemas e produtos que sejam orientados ao humano, com vistas à utilização de técnicas de pesquisa, pensamento criativo, usabilidade, User-Centered Design (UCD), Experiência do Usuário e/ou Interface do Usuário variando de projeto e das necessida-

des do utilizador, além das demais partes interessadas e do usuário central. Também busca conhecimentos que envolvem a Psicologia como a Psicologia Positiva apontado por Garibay et al (2023), a antropologia e apresenta equipe de projeto multidisciplinar, de designers, engenheiros de softwares, psicólogos, cientistas sociais e outras de acordo com as demandas de projeto. Os campos abrangidos pelo HCD podem ser, o Design de Serviço, Design de Sistemas e Design de Produtos.

Nos últimos anos, a Inteligência Artificial (IA) tem ganhado cada vez mais espaço, inicialmente criada para compreender o que é inteligência por McCarthy (2007) e Mattar (2009), hoje, seu uso expandiu-se para diversas áreas, criando um cenário incerto para alguns empregos e surgimento de novos, a IA se tornou uma ameaça de acordo com alguns autores e outrora é vista pelos seus benefícios. Os estudiosos que veem os perigos trazidos pela IA, tem como preocupação latente a substituição do ser humano, entretanto, na circunstância atual de acesso público e facilitado a ferramentas que envolvem o uso da IA, surgiu a dúvida, como a IA pode se alinhar ao HCD? Quais contribuições a aplicação da IA pode trazer ao ser humano, sobretudo no campo da saúde mental? Baseado nessas indagações, este estudo busca responder questões de pesquisas relacionadas à essas observações levantadas através de uma revisão sistemática de literatura, analisando também os caminhos tomados pelos pesquisadores no que tange o ser humano e aplicação da IA na prevenção e/ou tratamento e identificação de pessoas com transtorno mental e consequente bem-estar.

Metodologia

Este estudo é uma Revisão Sistemática, nos quais exigiu etapas estruturadas para obtenção dos artigos que possam responder as perguntas norteadoras. Como primeiro passo, foram levantadas as questões de pesquisa (Quadro 1), com objetivo de obter respostas por meio dos artigos selecionados e lidos, como passo seguinte, foi desenvolvido a estratégia de busca para serem usados nas bases de dados eletrônicas, foram selecionadas as palavras-chaves que possam atender ao tema de pesquisa, como: “Mental health”, “Mental health care”, “Artificial Intelligence”, “Machine Intelligence”, “User-Centered Design”, “Human-centered Design”, “Quality of life”, “well-being”, “Decrease in symptoms” todas em língua inglesa uma vez que em português o número de artigo se mostrou insignificante, portanto sendo um dos critérios de inclusão artigos em língua inglesa (Quadro 2).

Quadro 1: Questões de pesquisa
Fonte: Elaboração Própria, 2025

Questão	Descrição
Q1	Como a inteligência artificial pode contribuir na abordagem de HCD para auxiliar pacientes com transtornos mentais?
Q2	Quais as tendências tecnológicas, na área da saúde mental, que estão fazendo uso da inteligência artificial?
Q3	Quais são as possíveis consequências do uso da inteligência artificial na assistência médica de pacientes com transtorno mental?
Q4	Quais são os públicos mais assistidos pelo uso da inteligência artificial no suporte psicológico?

Quadro 2: Critérios utilizados
Fonte: Elaboração Própria, 2025

Critérios de inclusão de estudos	Critérios de exclusão de estudos
Que apresentem a aplicação do HCD e/ou UCD	Realizados antes de 2018
Envolvam a inteligência artificial aplicada a tecnologias de saúde mental	Indisponíveis
Acesso livre	Duplicados
Língua inglesa	Revisões de literatura, narrativa, integrativa, sistemática, revisão de escopo e afins. Recurso distinto de artigos em periódicos científicos (ex.: Resenhas, artigos de jornal, relatórios, atas de congressos, dissertações e livros)*

Os termos: “Quality of life”, “well-being”, “Decrease in symptoms”, foram utilizados por aproximação com saúde mental, entende-se que, alguns artigos poderiam apresentar trabalhos feitos com foco no bem-estar, considerando que para alcançá-lo é necessário, bem-estar mental, sendo por essa razão compor parte da estratégia de busca. Foram utilizados os descritores booleanos OR e AND para relacionar termos que somam ou se separam em sentidos, com base nisso, “User-Centered Design” e “Human-centered Design” são designados por muitos autores como iguais, para outros são considerados diferentes, por essa confusão foi considerado o descritor OR ao invés de AND.

Para a busca dos trabalhos na revisão sistemática, utilizou-se da plataforma Capes para acesso à bases como: PubMed Central: PMC; MEDLINE/PubMED (via National Library of Medicine); Web of Science - Coleção Principal (Clarivate Analytics); e SciELO Citation Index (Web of Science).

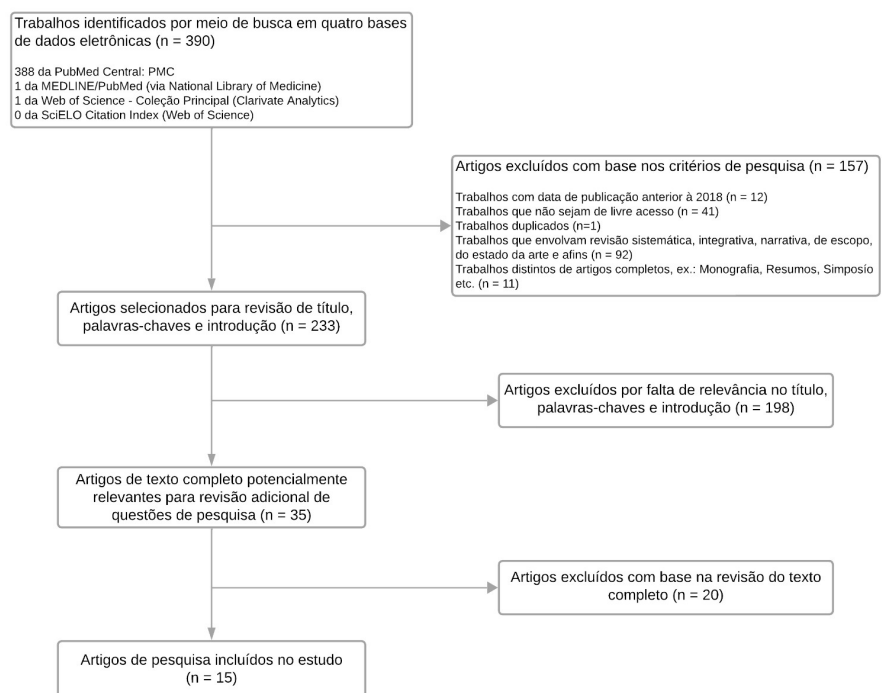
As buscas foram iniciadas, utilizando-se da seguinte Estratégia de busca: (“Mental health” OR “Mental health care”) AND (“Artificial Intelligence” OR “Machine Intelligence” OR “Artificial intelligence-assisted treatment”

OR “Electronic mental health”) AND (“User-Centered Design” OR “Human-centered Design”) AND (“Quality of life” OR “well-being” OR “Decrease in symptoms”), o qual retornou um total de 390 trabalhos nas quatro bases.

O primeiro critério de exclusão utilizado foi de trabalhos com data de publicação anterior à 2018, o que resultou em 12 exclusões. O segundo e terceiro critérios de exclusão levou em consideração os trabalhos que não possuísem livre acesso, sendo eliminado 41 estudos, seguido de um trabalho duplicado. O quarto critério de exclusão retirou os trabalhos que envolvessem revisão sistemática, revisão integrativa, revisão de escopo, revisão do estado da arte e afins, totalizando 92 exclusões. O último critério de exclusão desta etapa, buscou eliminar trabalhos distintos de artigos completos, como monografias, resumos, simpósios e etc., obtendo-se 11 trabalhos excluídos.

Após estas etapas, resultou-se em 233 artigos selecionados para a leitura do título, palavras-chaves e resumo. Os trabalhos foram excluídos se não apresentassem saúde mental ou aplicação da IA resultando em 198 eliminações. O total de 35 artigos foram selecionados para a leitura completa. Artigos que não envolviam a saúde mental, como saúde no geral foram excluídos, com exceções quando consideraram a promoção da saúde mental simultaneamente integrado a diversos outros sistemas. Trabalhos que não centralizavam esforços de projeto nos seres humanos, focados apenas no funcionamento de sistemas, foram retirados. Ao todo, com base nesses últimos critérios de exclusão foram eliminados 20 artigos e selecionados para a análise de leitura 15. O fluxo da revisão sistemática pode ser visto na (Figura 1).

Figura 1: Fluxo da revisão sistemática
Fonte: Elaboração Própria, 2025



Resultados e Discussões

Após a finalização da leitura e seleção dos artigos (Quadro 3) pertinentes à temática deste trabalho, optou-se por agrupar os pontos semelhantes nos diversos estudos, bem como de que forma contribuíram para responder as questões de pesquisa.

Quadro 3: Artigos selecionados
Fonte: Elaboração Própria, 2025

Questão	Título	Referência e Ano
E1	A framework for designing AI systems that support community wellbeing	Van Der Maden, Lomas e Hekkert (2023)
E2	Towards adaptive technology in routine mental health care	Lamo et al. (2022)
E3	Intelligent environments for all: a path towards technology-enhanced human well-being	Burzagli et al. (2022)
E4	Robotic-Based Well-Being Monitoring and Coaching System for the Elderly in Their Daily Activities	Herrera-Alcántara et al. (2021)
E5	Vickybot, a Chatbot for Anxiety-Depressive Symptoms and Work-Related Burnout in Primary Care and Health Care Professionals: Development, Feasibility, and Potential Effectiveness Studies	Anmella et al. (2023)
E6	A method to determine a personalized set of online exercises for improving the positive mental health of a caregiver of a chronically ill patient	Ferré-Bergadá et al. (2021)
E7	Psychological assessment of AI-based decision support systems: tool development and expected benefits	Buschmeyer, Hatfield e Zenner (2023)
E8	Can digital health researchers make a difference during the pandemic? Results of the single-arm, chatbot-led Elena+: Care for COVID-19 interventional study	Ollier et al. (2023)
E9	Experience of using a smartphone WeChat applet for dental anxiety assessment and preoperative evaluation: A nationwide multicenter study	Huang et al. (2022)
E10	A Fast and Minimal System to Identify Depression Using Smartphones: Explainable Machine Learning-Based Approach	Ahmed e Ahmed (2023)

E11	Designing a Clinical Decision Support Tool That Leverages Machine Learning for Suicide Risk Prediction: Development Study in Partnership With Native American Care Providers	Haroz et al. (2021)
E12	Understanding the Role of Large Language Models in Personalizing and Scaffolding Strategies to Combat Academic Procrastination	Bhattacharjee et al. (2024)
E13	The Urgent Need for an Evidence-Based Digital Mental Health Practice Model of Care for Youth	Ridout et al. (2024)
E14	User-Friendly Chatbot to Mitigate the Psychological Stress of Older Adults During the COVID-19 Pandemic: Development and Usability Study	Chou et al. (2024)
E15	An Artificial Intelligence Platform to Stratify the Risk of Experiencing Sleep Disturbance in University Students After Analyzing Psychological Health, Lifestyle, and Sports: A Multicenter Externally Validated Study	Zhang et al. (2024)

Q1 – Como a inteligência artificial pode contribuir na abordagem de HDC para auxiliar pacientes com transtornos mentais?

Por aspectos de automação e tomadas de decisões é de supor que a IA exija menos presença do ser humano, mas é possível concentrar esforços em que a IA interaja como suporte à atividade humana, alguns artigos mostraram esse caminho de diferentes modos (Garibay et al., 2023).

Os estudos apontam algumas evidências, sendo a identificação de sintomas, com a triagem por meio de dados coletados dos usuários e comparados com testes preenchidos de saúde psicológica, a IA apresentou capacidade em distinguir pessoas com e sem transtorno específico [E2, E10]. Além disso, uma problemática observada em vários estudos, foi a falta de personalização do atendimento, ou seja, quando se trata de Saúde Digital, os serviços tendem a ser genéricos e não consideram as necessidades individuais das pessoas e reuni todos os “níveis” psicológicos, isto é, baixo, moderado e alto para o mesmo protocolo de tratamento sem distinção, no entanto, com base nessa preocupação, os estudos evidenciaram a capacidade da IA em conseguir além da identificação de transtorno, o grau dele [E2, E5] e adaptação de tratamento personalizável de acordo com os aspectos individuais da pessoa, como mostra o estudo [E2].

A identificação do tipo de transtorno é importante para não sobrecarregar os sistemas de saúde, separando o que é de ordem psicológico e o que não é. Todos os estudos mostraram a necessidade em coletar informações iniciais para a identificação de sintomas relacionadas à saúde mental, fosse por meio de áudio, texto, comportamento no uso das redes sociais,

[E2, E10], formulários neuropsicológicos imputados ao sistema [E2, E5, E6, E7, E8, E10, E11, E13, E14, E15], e/ou formulários empáticos criados para avaliar melhor o estado de saúde mental e de bem-estar dos utilizadores [E1, E7, E9, E12] ou sistemas interligados em Ambientes Inteligentes para auxiliar no relaxamento mental, contra a solidão e estresse [E3, E4]. Alguns estudos se sobressaíram na identificação dos sintomas tais como [E2, E10] seja por recursos limitados de pesquisa e economias pontuais no uso do aparelho celular, mas com acerto no diagnóstico [E10], seja por um sistema com melhores recursos e integração de dados que conseguiu apresentar excelentes resultados [E2].

Algumas pesquisas evidenciaram a importância do design centrado nos pacientes como fundamental, durante todo o processo e quando necessário [E1, E2, E3, E7, E9, E13] e equipes multidisciplinares [E1, E2, E4, E5, E6, E8, E12]. O estudo [E1], foi um estudo que não criou nenhum tipo de suporte tecnológico, fez uso da teoria Cibernética para construção de um sistema ou modelo de formulário mais empático para o bem-estar comunitário e apresentou melhores resultados quando comparados à outros métodos de avaliação tradicionais, com o feedback mais assertivos, as práticas de condutas para a melhora da saúde mental e saúde no geral da comunidade acadêmica em tempos de pandemia, foram eficazes, além de vasta amostra de estudantes e funcionários participantes, contando com 30 mil. A IA consegue contribuir para auxiliar no apoio à decisão, cabendo ao profissional humano se acata ou não a sugestão da IA, inclusive em diagnósticos psiquiátricos, como no tratamento à saúde mental com protocolos personalizados e gestão do estresse. Os serviços digitais são importantes na área da saúde mental, como grande ajuda a pessoas com condições financeiras precárias, de forma a possibilitar uma consulta psicológica, busca por diagnósticos, e atendimento com profissionais da saúde mental, aliviando os sistemas de saúde. Dessa maneira é possível construir projetos baseados nas necessidades principais de uma população para trazer mais inclusão e acessibilidade.

Embora o diagnóstico realizado pela IA possa variar de projeto a projeto, ainda é necessário a existência de um profissional humano para trazer compreensão mais profunda do diagnóstico sugerido pela IA lapidando algumas possíveis falhas do sistema, ainda assim, a triagem feita pela IA pode filtrar pacientes com diferentes comorbidades e direcionar aos profissionais que poderão dar continuidade ao diagnóstico, avaliando a real condição do paciente. Para Santos (2021), ao observar que o conceito biomédico foca em atenuação de sintomas esquecendo-se às vezes em analisar a vivência dos pacientes e, portanto, prejudicando sua percepção de si para sua condição, é possível levantar questões quanto ao uso indiscriminado da IA para diagnosticar pessoas. No Design, já é conhecido a prática de formulários em que o participante responde sem que isso reflita uma real necessidade, tornando o uso dos formulários engessados em alguns contextos de uso, isso traz a mesma percepção quanto a imputação de questionários como GAD-7 ou PHQ-9 para mensuração de sintomas ansiosos e depressivos respectivamente em sistemas de IA como única forma de averiguar um

diagnóstico, ao contrário dos que utilizam a IA para avaliar comportamentos digitais de um usuário, porém, esse último ainda pode apresentar falhas como qualquer outro, apesar de ser mais legítimo que o anterior. Tudo isso mostra que o ser humano, ainda é necessário, se for considerado somente esse cenário.

De acordo os dados da “pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros”, Domicílios (2024), o acesso à internet cresceu no Brasil alcançando a marca, entre a população de 10 ou mais anos, de 83% dos brasileiros, entretanto, ao mesmo passo que este acesso leva à inclusão, surgem questionamentos quando relacionados à ferramentas com inteligência artificial, sobretudo no que tange a qualidade ou mesmo privacidade das informações transmitidas aos usuários. Questões como: 1) pessoas com melhores condições financeiras podem vir a preferir realizar apenas terapias e consultas com profissionais humanos, uma vez que este tem um rigoroso Código de Ética a ser seguido quanto à privacidade médico-paciente? 2) pessoas em vulnerabilidade social que venham a utilizar serviços digitais com IA podem ter dados expostos ou mesmo utilizados para uso indevido? 3) Há aplicação de leis para garantir a proteção dos dados dos usuários que venham a utilizar ferramentas com IA? 4) O acesso a ferramentas de qualidade com IA ficará restrito apenas à quem pode pagar? É impossível responder a estes questionamentos neste momento, à medida que essas ferramentas com a introdução da IA forem se aperfeiçoando é razoável levantar tais discussões com maiores detalhes.

Em síntese, os campos apresentados pelos estudos são:

- **Identificação de sintomas:** Esse é o primeiro caminho tomado em todos os estudos analisados, visto que para se chegar a um tratamento direcionado é necessário haver a identificação de sintomas. Cada vez mais os estudos direcionam para esse campo o uso da IA, ainda que algumas pesquisas não tenham se aprofundado no diagnóstico.
- **Monitoramento:** O monitoramento é uma consequência constante mostrada nos estudos, após a triagem realizada o passo seguinte é o tratamento, nesse processo o monitoramento se faz útil para avaliar o estado evolutivo do paciente.
- **Tratamento personalizado:** O tratamento personalizado é oriundo da identificação do problema, a IA é capaz de, com certa eficácia dependendo do estudo, com base nos registros coletados apresentar uma forma de tratamento mais individualizada.

Esses três campos se conectam quase que instantaneamente, pois são os eixos necessários para tratar um problema de saúde mental. No que diz respeito à prevenção poucos os estudos foram feitos nesse meio, dos incluídos para essa leitura somente o artigo [E11], tem por objetivo a prevenção do suicídio ainda que no artigo [E5] tenha havido um caso de

prevenção ao suicídio, entretanto, esse não era o foco principal do estudo.

Q2 – Quais as tendências tecnológicas, na área da saúde mental, que estão fazendo uso da inteligência artificial?

Puderam ser avaliados o uso de ChatBot, Ambientes inteligentes, celulares enquanto capturador de sintomas por comportamento e método de avaliação como os principais meios utilizados para implementação da IA. Alguns são sistemas integrados, como nas casas inteligentes com uso de aplicativos e vestíveis, as tecnologias se mostraram interligadas, o que depende de orçamento e demais recursos nas pesquisas. Estudos com maior orçamento puderam criar vários sistemas que se interligavam, e, portanto, fazer uso de dispositivos mais caros como vestíveis, no entanto um estudo se destacou pela escassez de recursos e alta eficiência [E10]. Claro que a amostra populacional também foi reduzida o que pode ter contribuído no acerto de 82,4% de pacientes depressivos, havendo redução de sensores e dispositivos de captação de dados para não levar o dispêndio de bateria.

É interessante observar que o surgimento de artigos com foco em novos modelos de avaliação psicológicos tenha surgido nesse cenário de IA pela facilidade que a IA possui para capturar comportamentos por meio de registros em áudio, telefonemas, textos e vídeos para categorizar e atribuir possíveis diagnósticos aos pacientes, por padrões comportamentais praticados com a utilização da tecnologia.

Q3 – Quais são as possíveis consequências do uso da inteligência artificial na assistência médica de pacientes com transtorno mental?

Algumas possíveis consequências em relação a intervenção da IA no que diz respeito à saúde mental, observadas nas leituras são:

- **Preconceito:** Toda a extração de dados possui implicações de segurança, algumas das consequências que pode-se observar sobre o uso de IA, sejam os preconceitos de máquina que são a transferência enviesada do humano para o sistema, todos os artigos trabalharam com uma amostra populacional, mas àqueles que deixaram evidente seu público de interesse incorrem menos nesse erro que àqueles cujo público de interesse não se mostrou tão definido enquanto nicho, outros apresentaram resultados excelentes, mas com público que poderia enviesar o sistema como no estudo [E10], que além de uma amostra pequena de 100 pessoas, o número de sujeitos do sexo masculino nessa amostra foi consideravelmente maior, o que é reconhecido como parte das limitações de pesquisa e demonstra interesse futuro de melhorias uma vez que se trata de testes sendo realizados em pesquisas em andamento. Outros estudos apresentaram alta amostra de mulheres [E5, E7, E8, E9, E11] participantes o que provoca

a mesma concepção e até mesmo criando design de interfaces mais interessantes às mulheres por serem maioria. Não se sabe se há estudos com registros de comportamento e percepção de um transtorno mental encarado de forma diferente entre homem e mulher pela IA nas buscas realizadas.

- **Dependência e diminuição de capacidades humanas:** Outra possível consequência é a dependência à tecnologia por parte do usuário, uma vez que precisa estar fazendo uso dela por um período para o processamento de informações. Um tema pouco explorado na literatura, mas abordado por Garibay et al (2023), é como se dará a interação Humano-IA, tendo em vista os males trazidos pelo celular, quais são os possíveis impactos além dos que já são nítidos, provocados pela IA? Alguns impactos são notados mais tarde. A IA se mostrou capaz e vem evoluindo para diversas funções associadas ao intelecto humano, como escrever artigo, contribuir com pensamentos sobre determinados assuntos (mesmo que esses pensamentos sejam oriundos de autores humanos), o que é positivo para agilizar algumas atividades dessa natureza, entretanto, estudos como apresentado pelo artigo [E12] sobre o combate à procrastinação acadêmica e no que envolve à saúde emocional desses alunos como um dos fatores para não procrastinar, a IA pode deixar as pessoas, especialmente estudantes, dependentes dessa ajuda, prejudicando seu pensamento crítico e a capacidade de resolução de problemas. Essa dependência excessiva pode ao invés de melhorar o apoio emocional, trazer prejuízos, é importante salientar que a IA enquanto auxiliadora deve ser usada moderadamente, sem que isso atrapalhe as relações sociais humanas, uma vez que a saúde mental é favorecida quando se há apoio emocional e a intervenção da IA surge em momentos que não há esse apoio.
- **Privacidade:** Os riscos envolvendo os dados, nos estudos ficaram evidentes, por exemplo uso dos dados de chamadas telefônicas, mensagens de texto, áudio [E2, E10]. É importante salientar que, às questões de políticas de privacidade são as formas de contar ao usuário sobre o destino de seus dados. Sobre isso, de acordo com Coulton e Lindley (2019) o HCD deixa de centralizar-se nos seus usuários no contexto de Internet das Coisas (IoT) numa discussão abordada por Norman (2024) sobre a “Visibilidade” e o “Feedback”

das ações, que trata do quão visíveis são os elementos numa interface e a resposta ou seja o feedback no qual o usuário obtém a partir de uma ação executada anterior, para eles, certas ações realizadas pelos usuários não apresentam o feedback importante especialmente quando se trata de políticas de privacidade, onde o usuário não é informado de imediato sobre àquela ação de forma visível, essas informações são extremamente importante pois inferem na privacidade de dados dos usuários o que Coulton e Lindley (2019) chamam de “resíduo digital invisível”, que facilita que terceiros tenham acesso a esses dados, em que as pessoas não estão conscientes do consentimento sobre o compartilhamento de dados pela IA, especialmente no Brasil onde não há nenhuma fiscalização a esse respeito. O papel do projetista nesse desenvolvimento da IA socialmente responsável, precisa ser mencionado mais vezes, os desenvolvedores e empresas de Tecnologia precisam ser responsabilizadas pelo que desenvolvem e não apenas na condição passiva ao afirmar que a culpa é somente do usuário final, uma vez que uma tecnologia é criada tendo interesses econômicos e políticos envolvidos. A privacidade dos usuários é lucrativa para grandes empresas, uma vez que estes dados podem ser fornecidos a terceiros para fins financeiros, tornando o usuário um produto e, este por ser o elo mais fraco da relação usuário-empresa deve ser protegido, seja por meio de leis de proteção de dados por partes das autoridades competentes e/ou através da educação com orientações de fácil acesso aos cidadãos sobre a privacidade digital de seus dados.

- **Acessibilidade:** Os estudos têm como problemática evitar a sobrecarga de atendimentos médicos, além também de grupos que evitam cuidados de saúde mental por estigmas sociais [E10, E14, E15], ou escassez de serviços. Os modelos de Saúde digital podem ser facilitadores para apoiar pessoas que enfrentam esses e outros problemas ao uso de serviços de saúde mental. Porém fica a dúvida se é tão acessível assim? Para alguns sem acesso a internet, pessoas de grupos isolados com riscos maiores de saúde mental em risco estão fora desse contexto. É importante ressaltar que as consequências trazidas pela IA, variam de fatores que podem ser benéficos para o bem-estar humano, ou podem ser maléficos e causar situações ainda não percebidas ou pouco exploradas no contexto social, por

enquanto é difícil avaliar se haverá um desequilíbrio entre os benefícios e malefícios e medir se a IA trará mais danos e se esses danos serão irreparáveis ou se trará mais benefícios à humanidade. De modo a trazer esse assunto, os autores Garibay et al (2023) se fundamentam no conceito de IA responsável, como prática de criação e implantação da IA com boas intenções, criando confiança entre as empresas, colaboradores e sociedade, ela considera a justiça, responsabilidade e a privacidade como critérios para tal prática.

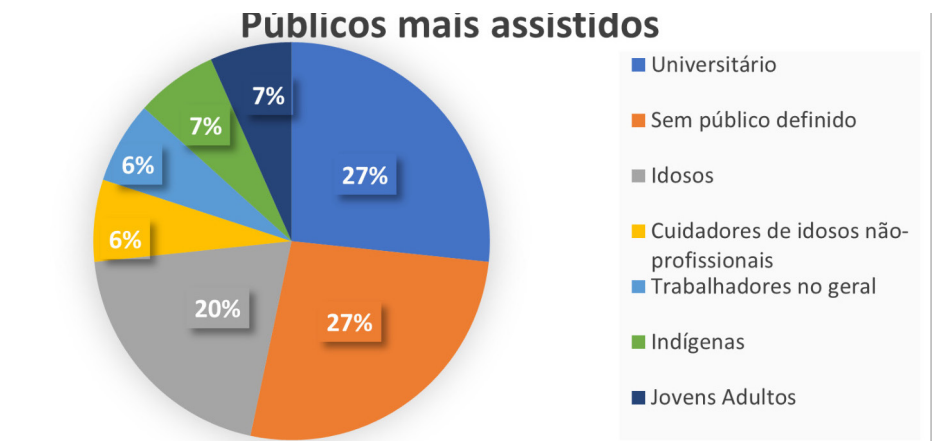
- **Substituição de postos de trabalhos e novos empregos:** Algumas profissões são suscetíveis a substituição de um humano como são visíveis em praticamente todos os artigos lidos, como por exemplo os profissionais de saúde mental, o que também é levado em consideração por alguns desses autores esses risco e noutras precisariam de um humano operador na manutenção da IA favorecendo novas funções, por exemplo, mesmo que a IA possa ser para alguns profissionais da saúde mental um risco, são eles quem estariam participando na validação de testes psicológicos, alguns desses aplicados à ferramentas que são interpretadas pela IA, são da literatura médica que surgem maneiras de compreender alguns sintomas das pessoas com transtorno mental. Entretanto, sobre esse último, há se pensar que seriam várias funções perdidas para um cargo de manutenção de IA, por enquanto, algumas ações não são previsíveis enquanto outras sim. É importante que as pessoas façam uso controlado e em benefício próprio da IA sem diminuir suas capacidades intelectuais e deixar que sejam estimuladas como mencionado anteriormente. Vale lembrar que no momento, a IA ainda não é vista como criativa, mesmo que tenham autores preocupados com essa questão no futuro.

Q4 – Quais são os públicos mais assistidos pelo uso da inteligência artificial no suporte psicológico?

Os públicos variam de idade ou condição social no qual os indivíduos estão inseridos, sendo o público indefinido os mais assistidos, seguido de universitários e idosos nos estudos, sejam por questões que envolvam dedicação ao estudo e portanto exigência de competências o que inclui ter uma saúde mental estável para garantir resultados promissores como no caso de estudantes acadêmicos, seja por questões de saúde física que podem estar relacionados a uma saúde mental desregulada ou por não haver suporte emocional o que desenvolveria problemas referentes à saúde mental como no caso de pessoas idosas. A Figura 2 ilustra quais são os públicos encontrados nos estudos analisados:

Figura 2: Distribuição dos públicos mais assistidos

Fonte: Elaboração Própria, 2025



Conclusão

Nessa pesquisa, foi apresentado uma revisão sistemática da literatura com o objetivo de conhecer as aplicações da Inteligência Artificial na área da saúde mental e como o Design entra nesse cenário. No decorrer da pesquisa foi identificado diversos estudos que apresentavam a IA na prevenção e identificação de transtornos específicos e direcionadores de tratamentos adaptados ao usuário avaliado, implicando em questões de privacidade e ética. Além de trabalhos focados em públicos variados, ou idosos e universitários, como públicos que necessitam de suportes pelas condições favorecedoras, sejam econômicas, de saúde física ou preocupações acadêmicas, o que contribui para padronização dos aspectos propiciadores de transtornos mentais. Os artigos além de responderem as perguntas de pesquisa, puderam levantar novos questionamentos a serem respondidas em trabalhos futuros à tentar investigar impactos visíveis e não visíveis à respeito do uso da IA nas atividades humanas.

Os artigos puderam apresentar especialmente sobre os pontos positivos do uso da IA para o Bem-estar humano e por conseguinte beneficiar em práticas de Design. Entretanto, mostrou que é necessário um debate profundo no meio educacional sobre uso responsável da IA, além das questões de fiscalização por parte de políticas públicas para evitar quaisquer danos à sociedade, indicando ser um tema que necessita ser tratado com urgência. Outro direcionamento que pode ser observado, é como criar um sistema de Saúde digital pública, no qual se insere a saúde mental, para atenuar a sobrecarga no sistema, em contraponto ao modelo tradicional e vigente de campanhas publicitárias governamentais, de forma a implementar um sistema em que qualquer cidadão consiga ter acesso ou pelo menos os portadores de tecnologia, todavia, volta-se a questão inicial da privacidade, a qual estará sobre o controle total do estado.

Referências

ABNT. **NBR ISO 9241-210:2024**. Rio de Janeiro: ABNT, 2024.

AHMED, Md Sabbir; AHMED, Nova. A Fast and Minimal System to Identify Depression Using Smartphones: Explainable Machine Learning-Based Approach. **JMIR Formative Research**, v. 7, p. e28848, 10 ago. 2023. DOI: 10.2196/28848.

ALCÂNTARA, Vírnia Ponte; VIEIRA, Camilla Araújo Lopes; ALVES, Samara Vasconcelos. Perspectivas acerca do conceito de saúde mental: análise das produções científicas brasileiras. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 27, p. 351-361, 2022.

ANMELLA, Gerard et al. Vickybot, a Chatbot for Anxiety-Depressive Symptoms and Work-Related Burnout in Primary Care and Health Care Professionals: Development, Feasibility, and Potential Effectiveness Studies. **Journal of Medical Internet Research**, v. 25, p. A63, 2023. DOI: 10.2196/43293.

APA et al. **DSM-5: Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais**. Artmed Editora, 2014.

ARWERT, Titia G.; SIZOO, Bram B. Self-reported suicidality in male and female adults with autism spectrum disorders: Rumination and self-esteem. **Journal of autism and developmental disorders**, v. 50, n. 10, 2020.

BERNIK, Márcio; BRAUN, Ivan Mário; CORREGIARI, Fábio. **Temas em psiquiatria**. Laboratório de Neurociências. 2016. Disponível em: <<http://neurociencias.org.br/temas-em-psiquiatria/>>. Acesso em 19 de jan. de 2025.

BHATTACHARJEE, Ananya et al. Understanding the role of large language models in personalizing and scaffolding strategies to combat academic procrastination. In: **Proceedings of the 2024 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems**. 2024. p. 1-18.

BURZAGLI, Laura et al. Intelligent environments for all: a path towards technology-enhanced human well-being. **Universal access in the information society**, p. 1-20, 2022.

BUSCHMEYER, Katharina; HATFIELD, Sarah; ZENNER, Julie. Psychological assessment of AI-based decision support systems: tool development and expected benefits. **Frontiers in Artificial Intelligence**, v. 6, p. 1249322, 2023.

CASSIDY, Sarah et al. Risk markers for suicidality in autistic adults. **Molecular autism**, v. 9, 2018.

CASTILLO, Ana Regina GL et al. Transtornos de ansiedade. **Brazilian Journal of Psychiatry**, v. 22, p. 20-23, 2000.

CHOU, Ya-Hsin et al. User-friendly Chatbot to mitigate the psychological stress of older adults during the COVID-19 pandemic: Development and usability study. **JMIR Formative**

Research, v. 8, p. e49462, 2024.

COSTA, Andreia et al. Suicidality in adults with autism spectrum disorder: the role of depressive symptomatology, alexithymia, and antidepressants. **Journal of autism and developmental disorders**, v. 50, n. 10, 2020.

COULTON, Paul; LINDLEY, Joseph Galen. More-than human centred design: Considering other things. **The Design Journal**, v. 22, n. 4, 2019.

DOMICÍLIOS, TIC. **Acesso às tecnologias de informação e comunicação no domicílio**. 2024.

DUNKER, Christian. Uma biografia da depressão. Planeta Estratégia, 2021.

FERRÉ-BERGADÀ, Maria et al. A method to determine a personalized set of online exercises for improving the positive mental health of a caregiver of a chronically ill patient. **BMC Medical Informatics and Decision Making**, v. 21, p. 1-13, 2021.

GALA, Ana Sofia. Tecnologias assistivas: o que são e exemplos. 2023. **Hand Talk**. Disponível em: <<https://www.handtalk.me/br/blog/tecnologias-assistivas/>>. Acesso: 20 de novembro de 2023.

GARIBAY, Ozlem Ozmen et al. Six human-centered artificial intelligence grand challenges. **International Journal of Human-Computer Interaction**, v. 39, n. 3, 2023.

GIACOMIN, Joseph. What is human centred design?. **The design journal**, v. 17, n. 4, 2014.

HALLAL, Pedro Curi et al. Covitel: aspectos metodológicos. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 39, 2023.

HAROZ, Emily E. et al. Designing a clinical decision support tool that leverages machine learning for suicide risk prediction: development study in partnership with Native American care providers. **JMIR public health and surveillance**, v. 7, n. 9, p. e24377, 2021.

HERRERA-ALCÁNTARA, C. M. et al. Robotic-Based Well-Being Monitoring and Coaching System for the Elderly in Their Daily Activities. **Sensors**, v. 21, n. 20, p. 6865, 2021. DOI: 10.3390/s21206865.

HOFVANDER, Björn et al. Psychiatric and psychosocial problems in adults with normal-intelligence autism spectrum disorders. **BMC psychiatry**, v. 9, 2009.

HUANG, Xilu et al. Experience of using a smartphone WeChat applet for dental anxiety assessment and preoperative evaluation: a nationwide multicenter study. **Frontiers in public health**, v. 10, p. 900899, 2022.

LAMO, Yngve et al. **Towards adaptive technology in routine mental health care**. *Digit Health*, v. 8, p. 20552076221128678, 10 nov. 2022. DOI: 10.1177/20552076221128678.

LOPES, Keyla Crystina da Silva Pereira; DOS SANTOS, Walquiria Lene. **Transtorno de ansiedade**. Revista de Iniciação Científica e Extensão, v. 1, n. 1, 2018.

MATTAR, João. **Filosofia da computação e da informação**. São Paulo: LTC Editora, 2009.

MCCARTHY, John et al. **What is artificial intelligence**. 2007.

NORMAN, Don. **O design do dia a dia: Edição revista e ampliada**. Editora Rocco, 2024.

OLLIER, Joseph et al. Can digital health researchers make a difference during the pandemic? Results of the single-arm, chatbot-led Elena+: Care for COVID-19 interventional study. **Frontiers in public health**, v. 11, p. 1185702, 2023.

OPAS. **Depressão**. 2023. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/topicos/depressao>>. Acesso: 17 de julho de 2024.

RIDOUT, Brad et al. The Urgent Need for an Evidence-Based Digital Mental Health Practice Model of Care for Youth. **JMIR Mental Health**, v. 11, p. e48441, 2024.

RUGGIERI, Víctor. Autismo, depresión y riesgo de suicidio. **Medicina (Buenos Aires)**, v. 80, 2020.

SANTOS, Letícia de Fátima Matos. **A experiência da ansiedade no início da vida adulta**. 2021.

SARTORETTO, Mara Lúcia; BERSCH, Rita. **Tecnologias assistivas**. 2023. Assistiva - Tecnologia e Educação. Disponível em: <<https://www.assistiva.com.br/tassistiva.html>>. Acesso: 20 de julho de 2024.

SCHMIDEK, Helena Cristina Medeiros Vieira et al. Dependência de internet e transtorno de déficit de atenção com hiperatividade (TDAH): revisão integrativa. **Jornal Brasileiro de Psiquiatria**, v. 67, 2018.

VAN DER MADEN, Willem; LOMAS, Derek; HEKKERT, Paul. A framework for designing AI systems that support community wellbeing. **Frontiers in Psychology**, v. 13, 3 jan. 2023. DOI: 10.3389/fpsyg.2022.1011883.

WHO et al. **World mental health report: transforming mental health for all**. 2022.

WHO. **Mental disorders**. 2022. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mental-disorders/>>. Acesso: 17 de julho de 2024.

ZHANG, Lirong et al. An Artificial Intelligence Platform to Stratify the risk of experiencing sleep disturbance in University Students after Analyzing Psychological Health, Lifestyle, and sports: a Multicenter externally validated study. **Psychology Research and Behavior Management**, p. 1057-1071, 2024.

ZUARDI, Antonio. W. **Características básicas do transtorno de ansiedade generalizada**. Medicina (Ribeirão Preto, On-line.), 50(Supl.1), 51-55. 2017. Disponível em: <<http://www.periodicos.usp.br/rmrp/article/view/127538/124632>>. Acesso em 18 de jan. de 2025.

Recebido: 24 de outubro de 2024

Aprovado: 29 de junho de 2025

Sofia Vasconcelos Maciel Willian das Neves Grillo



Sofia Vasconcelos Maciel

Sofia Maciel é mestra em Design (CESAR School), pesquisadora com foco em Design de Serviços e Inovação para Eventos. Formada em Arquitetura & Urbanismo (UFPE), com cursos de extensão na De Montfort University (UK), Università degli Studi di Milano-Bicocca (Itália) e Universitat de Barcelona (Espanha). Há 8 anos, atua tanto como colaboradora quanto empreendedora em serviços centrados no usuário.

svm4@cesar.school

ORCID 0009-0007-5981-3961

Willian das Neves Grillo

Willian Grillo é Doutorando em Design de Serviços Habilitados por Inteligências Artificiais, Design Lead no CESAR e professor do programa de mestrado em Design na CESAR School. Formado em Administração (UFRGS), especialista em Design Centrado no Usuário (Positivo) e mestre em Design (CESAR School). Com 18 anos de experiência, liderou projetos de UX, Pesquisa com Usuários e Design de Serviços em empresas como GoDigital, Acxiom Brasil e Brivia.

wmg@cesar.school

ORCID 0000-0003-1678-4025

Um Espaço-tempo de Serendipidade: Explorando o Acaso como Ferramenta de Inovação no Design de Serviços

Resumo Este artigo investiga o papel da serendipidade como ferramenta de inovação no design de serviços, com foco em eventos de conhecimento. Serendipidade, entendida como a descoberta acidental de valor, é tradicionalmente vista como imprevisível. No entanto, o estudo propõe que é possível desenhar contextos que favoreçam o inesperado, enriquecendo a experiência do usuário e gerando novas interações. A partir de uma revisão conceitual e exemplos práticos, o texto explora como eventos de inovação, como festivais e conferências, podem ser projetados para maximizar a serendipidade. Argumenta-se que, ao permitir que o acaso ocorra em ambientes estrategicamente desenhados, serviços podem facilitar conexões improváveis, insights e soluções inovadoras. O artigo conclui que, apesar de ser impossível controlar completamente o acaso, designers podem criar condições para que a serendipidade floresça, oferecendo valor adicional tanto ao usuário quanto ao sistema de inovação.

Palavras Chave Serendipidade, Design de Serviços, Inovação, Eventos de Conhecimento.

A Space-time of Serendipity: Exploring Chance as an Innovation Tool in Service Design

Abstract *This paper investigates the role of serendipity as an innovation tool in service design, focusing on knowledge events. Serendipity, understood as the accidental discovery of value, is traditionally seen as unpredictable. However, the study proposes that it is possible to design contexts that favor the unexpected, enriching user experience and generating new interactions. Through a conceptual review and practical examples, the article explores how innovation events, such as festivals and conferences, can be designed to maximize serendipity. It argues that, by allowing chance to occur in strategically designed environments, services can facilitate unforeseen connections, insights, and innovative solutions. The article concludes that, although it is impossible to fully control chance, designers can create conditions for serendipity to flourish, offering additional value both to the user and to the innovation system.*

Keywords *Serendipity, Service Design, Innovation, Knowledge-based Events.*

Un espacio-tiempo de serendipia: explorando el azar como herramienta de innovación en el diseño de servicios

Resumen *Este artículo investiga el papel de la serendipia como herramienta de innovación en el diseño de servicios, con un enfoque en eventos de conocimiento. La serendipia, entendida como el descubrimiento accidental de valor, es tradicionalmente considerada como algo impredecible. No obstante, el estudio propone que es posible diseñar contextos que favorezcan lo inesperado, enriqueciendo la experiencia del usuario y generando nuevas interacciones. A partir de una revisión conceptual y ejemplos prácticos, el texto explora cómo los eventos de innovación, como festivales y conferencias, pueden ser diseñados para maximizar la serendipia. Se argumenta que, al permitir que el azar ocurra en entornos estratégicamente diseñados, los servicios pueden facilitar conexiones imprevistas, ideas y soluciones innovadoras. El artículo concluye que, aunque sea imposible controlar completamente el azar, los diseñadores pueden crear condiciones para que la serendipia florezca, ofreciendo un valor adicional tanto al usuario como al sistema de innovación.*

Palabras clave *Serendipia, Diseño de servicios, Innovación, Eventos de conocimiento.*

Introdução

No mundo contemporâneo, a busca pela eficiência tem moldado como produtos, ambientes e serviços são projetados com foco na maximização do desempenho e previsibilidade, com uma abordagem predominantemente orientada para o controle que, frequentemente, deixa pouco espaço para o acaso e as descobertas inesperadas que ele pode trazer. No entanto, a serendipidade, ou a arte de encontrar valor em descobertas não planejadas, desempenha um papel crucial na inovação e no desenvolvimento de novas ideias e soluções. Através da exploração do conceito de serendipidade, este artigo propõe uma nova dimensão para o design de serviço, especialmente em eventos de conhecimento, onde o imprevisto pode ser uma fonte rica de valor.

Segundo Lara Penin (2018), os serviços são o verdadeiro motor da economia. Um serviço é uma troca de valor intangível entre dois agentes, sejam individuais ou coletivos. Numa perspectiva em que produtos também são serviços, mas materializados em um objeto, e produtos são desenhados, o termo “design de serviço” surge em meados dos anos 1980, vislumbrando o desenvolvimento de estudos e frameworks dos serviços para que atinjam sua melhor performance do ponto de vista do usuário e do negócio.

Contudo, a aceleração e previsibilidade para os quais se desenha os serviços deixa uma lacuna: existe tempo e espaço para se encontrar valor no imprevisto de um serviço? A hipótese de que certa imprevisibilidade poderia ser desenhada e almejada durante o design de um serviço abre espaço para explorar novos caminhos de geração ou aumento de valor dentro daquilo que é considerado pilar das estruturas econômicas sociais.

O principal objetivo deste estudo é investigar se a serendipidade pode ser integrada ao design de serviço para enriquecer experiências e fomentar a inovação em eventos de conhecimento. Procuramos entender se a imprevisibilidade, frequentemente vista como um desafio no design de serviços, pode ser estrategicamente incorporada para criar um ambiente que favoreça descobertas valiosas e interações significativas. Além disso, o estudo busca demonstrar que, apesar de seu caráter fortuito, a serendipidade pode ser “desenhada” para ocorrer mais frequentemente, utilizando abordagens que estimulem a observação ativa e a interação entre participantes.

Na primeira parte do artigo é abordado o conceito de serendipidade, definida como a descoberta acidental e feliz de algo não procurado, através de uma revisão de referências sobre o tema em diversos campos, incluindo ciência, inovação e design de serviço, enfatizando que a serendipidade não é apenas uma questão de acaso, mas também de preparação e disposição mental para reconhecer e valorizar os achados inesperados. Estudos têm investigado como ambientes digitais, como algoritmos de recomendação em serviços de streaming e plataformas de busca, podem ser projetados para introduzir elementos de surpresa e descoberta acidental. Essa seção discute o desafio de manter a serendipidade na era digital, onde a personalização pode limitar a exposição a novas informações e experiências e sugere que o design de serviços poderia se beneficiar significativamente ao incorporar a serendipidade, facilitando ambientes onde as conexões imprevistas podem ser feitas.

A segunda parte explora como eventos de conhecimento, como festivais de inovação, oferecem plataformas para fomentar a serendipidade. Esses eventos reúnem mentes diversas em ambientes ricos e estimulantes, onde a troca de ideias pode levar a insights inesperados e valiosos. O design desses eventos, portanto, pode ser crucial

para maximizar o potencial de serendipidade, facilitando interações entre participantes de diferentes áreas e com diferentes perspectivas. A seção destaca como o planejamento e a estruturação cuidadosa dos eventos podem criar um “espaço-tempo” que promove a geração espontânea de valor através de descobertas fortuitas.

Finalmente, o artigo conclui refletindo sobre como o design para serendipidade pode ser implementado de maneira prática e eficaz. Argumenta-se que, embora o acaso não possa ser completamente controlado, os designers podem criar condições que aumentem a probabilidade de ocorrências serendipitosas. Isso envolve entender e manipular aspectos como o ambiente, o contexto e a interação humana dentro do design de serviços e eventos. A discussão sugere que, ao permitir que a serendipidade flua através de ambientes bem projetados, podemos não só melhorar a experiência individual, mas também fomentar um ecossistema mais inovador e dinâmico.

Esse Tal de Acaso Fortuito

A história da ciência e da inovação está recheada de descobertas presumivelmente fortuitas e repentinas, ocorridas na mente brilhante de um cientista solitário. São narrativas como o momento do *eureka* de Arquimedes ou a penicilina de Fleming. À distância, pode parecer a uma pessoa comum que essas epifanias astutas são habilidades natas de um grupo privilegiado de pesquisadores. No entanto, os “acazos fortuitos” acontecem a todo momento: nas ruas povoadas, diversas e, *por acaso*, seguras, conforme pregado por Jane Jacobs; no algoritmo dos serviços de streaming, que, *por acaso*, indicam algo novo que o usuário não esperava gostar tanto; nos festivais de conhecimento com uma curadoria de palestrantes que, *por acaso*, será apreciada pelo público-alvo. Há um termo que descreve, precisamente, o achado inesperado de uma boa ideia ou uma boa solução: serendipidade.

Em primeiro lugar, é necessário delinear: “serendipidade” é um anglicismo. O termo original foi cunhado, em 1754, pelo escritor inglês Horace Walpole, como “serendipity” - baseado no conto persa “Os Três Príncipes de Serendip” (antigo Sri Lanka), um conto em que os três filhos de um rei, em busca de um camelo perdido, deparam-se com observações fortuitas, que, interpretadas pela sua sagacidade, consolidaram-se como grandes descobertas. Serendipidade seria, então, “a arte” de descobrir coisas novas através da observação e sagaz interpretação de achados inesperadamente encontrados. O acaso feliz, a descoberta fortuita. Associa-se o termo, largamente, à vaga noção de um evento fortuito com o indivíduo certo no local e hora certos, algo impossível de se replicar - mas, talvez, não impossível de se desenhar e produzir.

Apesar da serendipidade ser extensivamente entendida como uma descoberta mágica e acidental dentro de um determinado contexto, é interessante observar que, também, a serendipidade é resultado de um conhecimento prévio na mente do indivíduo que a experimenta. Citando Louis Pasteur, “a sorte favorece a mente preparada”. Em outras palavras: Arquimedes não teria tido seu momento de *eureka* se, antes, não fosse um matemático, físico, inventor e astrônomo. Chega-se, portanto, a uma compreensão escl-

recedora: a serendipidade é não só resultado do ambiente como de uma capacidade do usuário (REVIGLIO, 2019). Ou seja, fica na tensão entre sagacidade individual (a capacidade) e evento fortuito (o contexto). Seria o resultado da combinação destes dois fatores. Como bem salienta Magalhães, “é necessário possuir uma mente curiosa, observadora e crítica para identificar um acontecimento fortuito que tem potencial para vir a transformar-se numa descoberta” (2022). Contudo, será delineado, mais à frente, um terceiro fator essencial à serendipidade: a percepção de valor (SMETS, 2022).

Por outro lado, a mente observadora e crítica pode não estar em um ambiente propício para achados fortuitos. Em outras palavras: e se Arquimedes não estivesse naquela banheira de água, observando a flutuação? Entra, então, o segundo fator que condiciona a serendipidade: o contexto. Sobre o contexto, Johnson (2011) bem descreve que, para intuições sagazes acontecerem, é preciso um “ambiente em que conexões surpreendentemente novas possam ser forjadas”; um ambiente que permita um “estado associativo”, conectivo de ideias. Johnson, ainda, faz um paralelo com as “redes líquidas”, isto é, redes que não sejam engessadas nem completamente caóticas, mas favoráveis às conexões randômicas de achados. Faz-se importante destacar que pode-se entender como “contexto” tanto o mundo digital quanto o físico; um site de buscas, a rua de uma cidade, um serviço digital ou um festival.

Aplicações da Serendipidade

Hoje, em plena combustão da era da eficiência, quando os contextos são desenhados para alcançar a máxima performance – seja cidades e eventos ou empresas e plataformas digitais –, a Academia tem se interessado por investigar se a serendipidade poderia ser “arquitetada”, em benefício da facilitação de boas ideias, boas perguntas e boas soluções. Nesta era da eficiência, o valor das ideias, perguntas e soluções está sempre sendo medido de um ponto de vista social e mercadológico. Seria, então, adequada a possibilidade de dominar certas ferramentas para facilitar a serendipidade nestes contextos, de forma que ela não aconteça apenas por vontade do acaso. Assim, a serendipidade se tornaria um meio de geração de valor.

O debate da serendipidade encontra-se, por exemplo, no campo da informação digital, onde a serendipidade poderia ser utilizada como um princípio do design da informação (REVIGLIO, 2019). Neste caso, a questão da serendipidade digital parece esbarrar na questão da personalização dos dados, característica inerente à infosfera atual. Alguns autores questionam como cultivar a serendipidade nos ambientes de informação, se a personalização de tudo faz com que as pessoas sejam expostas somente ao que, supostamente, gostam ou procuram. Em um texto do New York Times, Damon Darlin, editor de tecnologia, escreveu: “a era digital está acabando com a serendipidade” (2009). Outros autores, por outro lado, investigam como a serendipidade poderia ser facilitada através do design dos softwares de busca de informação (SCHRAEFEL, 2009). Aqui, estamos falando, por exemplo, do algoritmo por trás de uma plataforma digital de busca. Seja em plataformas

como Netflix e Spotify ou em jornais digitais, proporcionar serendipidade pode ser um diferencial - do negócio, no primeiro caso, ou da propagação da informação em si, no segundo caso.

Também investiga-se acerca de como *cultivar um estado de serendipidade* nas organizações (BUSCH, 2022), trazendo o conceito para fora da especulação digital e puramente científica. Aqui, é bastante clara a visualização daquele estado de “rede líquida” de Johnson, mencionado anteriormente. Em organizações e empresas, a serendipidade individual pode levar à serendipidade coletiva e, assim, a formulações e soluções eficientes de problemas, *interações* ricas entre colaboradores e surgimento de novas ideias (BUSCH, 2022). Como, então, cultivar um contexto de potencialidade e serendipidade? Fica claro que a combinação da sagacidade individual com o contexto propício, apesar de ser difícil de se replicar ou mesmo compreender totalmente, é uma ferramenta potencialmente enriquecedora na área dos negócios e organizações.

Estudos sobre serendipidade têm sido conduzidos em diversas áreas da ciência e da saúde. Desde a medicina até os estudos organizacionais, essas investigações revelam que muitas das grandes inovações e avanços científicos surgem não apenas da busca direcionada, mas também da capacidade de reconhecer e aproveitar oportunidades fortuitas. Essa compreensão crescente ressalta a importância de manter-se aberto ao desconhecido, pois é nesse território inexplorado que muitas das maiores descobertas podem estar aguardando para serem reveladas.

Um Espaço-Tempo de Serendipidade

Parece haver uma lacuna, porém, em estudos de serendipidade em ambientes físicos, especialmente em lugares temporários, condição mais característica dos tempos acelerados e dinâmicos atuais. Como visto anteriormente, a serendipidade é especialmente favorecida em ambientes dinâmicos e acelerados, onde a diversidade e a densidade territorial estimulam a conexão de ideias. Esses ambientes, conforme descritos por Johnson (2011), podem ser entendidos como “redes líquidas”, onde a inovação é facilitada sem que as ideias se percam na falta de conexões ou sejam sufocadas pelo excesso delas. Para investigar a serendipidade em um contexto físico específico, **é fundamental delinear um contexto físico-temporal que permita analisar essas interações de forma mais precisa**. Pode-se dizer que há um ponto no espaço-tempo onde boas ideias, boas soluções e boas perguntas podem ser facilitadas pela serendipidade - **onde mentes sagazes se esbarram em um ambiente propício**: os eventos de conhecimento - mais especificamente, os festivais de inovação.

Eventos De Conhecimento

Festivais de inovação e tecnologia crescem anualmente, dentro de um contexto em que o Brasil fornece uma mega diversidade de nível global, com grande potencial de inovação e desenvolvimento social, cultural e econômico, onde o número de startups cresce exponencialmente. Assim, esses festivais atuam como meios de propagação e troca de ideias, nos mais diversos ecossistemas brasileiros: de grandes cidades a eixos urbanos descentralizados. Oferecem ao público a chance de se atualizar sobre tendências, fazer networking, conhecer novas empresas e tecnologias e, até, encontrar oportunidades de carreira.

Ilustrando o crescimento desse tipo de evento em escala global, o mega festival de inovação **South by SouthWest (SXSW)**, que ocorre anualmente no Texas, registrou, em 2024, recorde de participação de brasileiros em 2024 - dos 30% que compõem o público de fora dos Estados Unidos, a maior parte vem do Brasil (CNN, 2024). O número expressivo indica o interesse crescente de brasileiros por esse tipo de evento. Em concordância com a crescente busca por esse tipo de evento também no Brasil, o **Web Summit Rio 2024**, no Rio de Janeiro, anunciou, em 2024, o crescimento do evento em sua segunda edição, com mais de 1200 investidores presentes e uma expectativa de público 43% maior do que a edição de 2023 (GLOBO, 2024). O evento ocupa um espaço físico 25% maior do que a edição anterior, e anuncia a abordagem de assuntos diversos como Inteligência Artificial e ecossistemas sustentáveis, “sempre com o objetivo de conectar CEOs, fundadores, investidores, políticos, figuras culturais e membros da mídia”.

Apontando para a descentralização dos eventos de conhecimento do eixo Rio-São Paulo, o festival de inovação e tecnologia **Rec’n’Play**, criado em 2017 pelo Porto Digital, em Recife, espalha-se sobre o território do Recife Antigo e, ano a ano, também atinge recordes de crescimento. Apelidado de “carnaval do conhecimento”, o que denota muito da natureza deste tipo de evento, o festival atingiu um público de 61.000 inscritos e mais de 900 convidados de conteúdo em 2023, além de 4 palcos que abrigaram mais de 70 shows durante os 4 dias de festival (AGENCIA SEBRAE, 2023). A característica cultural, turística e heterogênea deste festival é latente, e sua relação com o território cultural no qual é instalado é particularmente interessante.

Exemplificando o surgimento e crescimento dos eventos de conhecimento também fora das capitais brasileiras, anunciou-se, no interior de Pernambuco, em abril de 2024, o festival de inovação e tecnologia “**Conexão Tech-Fest**”, no pequeno município de Lagoa de Itaenga, na zona da mata pernambucana. O festival é desenhado e produzido pela ONG Conexão Social, e a expectativa dos organizadores, até o momento do anúncio do festival, é de receber até 30.000 pessoas durante os três dias de festival, com uma programação que contempla temas como mundo digital, redes sociais e negócios. (DIARIO DE PERNAMBUCO, 2024). O festival também anunciou apresentações culturais na programação.

Ao passo em que esse tipo de evento também faz uso de recursos digitais, têm, como palco físico, cenários imbuídos de espíritos do lugar próprios, *stakeholders* diretos e indiretos, agentes culturais locais, oportunidades e desafios específicos. Trata-se, portanto, de uma rede líquida frequentada por determinados agentes, que atuam como átomos instáveis dentro daquele contexto: carregando informação em diversos vetores. Em última análise, à medida que muitos desses eventos expandem-se e alcançam públicos maiores, consolida-se, ainda, uma importante prática turística baseada em busca de conhecimento e experiências.

A tendência desse tipo de evento, que visa alcançar públicos cada vez maiores e, portanto, expandir a prática do turismo do conhecimento, leva a pensar sobre os desafios por trás do design desse tipo de serviço. Eventos, de maneira geral, lidam com os desafios de escolha do lugar, curadoria de palestrantes, estratégia de marketing e comunicação visual, conteúdo, narrativa, patrocínio e, talvez o mais importante, a adesão e o engajamento do público-alvo (ALLEN, O'TOOLE, HARRIS, McDONNELL, 2021). Eventos são um tipo de serviço complexo em seu design, e, em particular os eventos de conhecimento, refletem a dinâmica e heterogeneidade da cultura atual. Governos, empresas, organizações, instituições e “tribos” interessam-se por promover eventos, seja como estratégia de marketing, como lazer, como negócio ou como construção de conhecimento.

Na busca por entregar valor para quem consome os eventos de conhecimento, é interessante pensar na incorporação da serendipidade à medida em que ela potencializa as ideias, percepções, resultados, conexões e achados percebidos pelos usuários. Em outras palavras, ao adicionar uma camada de serendipidade ao design de um evento de conhecimento, os designers intencionam que o público e os próprios stakeholders extraiam um valor a mais, ainda que subjetivo, contribuindo para o engajamento e, em última análise, consolidação desse tipo de serviço.

O Valor

A esta altura, compreendendo que a serendipidade pressupõe, pelo menos, a existência de dois fatores - a sagacidade do usuário e o contexto -, e que ela poderia ser cultivada em diferentes contextos, resta uma pergunta: com que objetivo, exatamente, se tentaria proporcionar a serendipidade? Em uma inquietação acadêmica bastante interessante, Annelien Smets (2022) levanta a questão do design para a serendipidade de um ponto de vista diferente. Ao invés de discorrer sobre a serendipidade do ponto de vista do indivíduo que a experiencia ou do contexto que a proporciona, Smets questiona por que desenhar para a serendipidade, em primeiro lugar. A questão, em outras palavras, seria: qual o objetivo de um design para a serendipidade? A quem este design interessa, e qual é o seu público-alvo? Quando colocamos essa questão sobre o cenário dos festivais de conhecimento, parece haver muito mais clareza de porque persistir no paradoxo de desenhar o imprevisível.

Smets (2020) e Busch (2022) apontam um terceiro fator para a serendipidade: *valor*. Ao passo em que a serendipidade é entendida como o resultado da combinação entre acaso e sagacidade, o valor é o que diferencia uma experiência como serendipitosa ou apenas coincidência. A partir do entendimento de que o *valor* atua como o terceiro elemento para a serendipidade, é possível melhor delinear por que cultivar a serendipidade. Para Smets, há quatro valores para os quais se desenha para a serendipidade: a serendipidade como ideal, como característica, como mediadora e como bem comum (SMETS, 2020). Em todos, a serendipidade é descrita como uma premissa de design que leva ao valor, seja por proporcionar serendipidade ao indivíduo, ao próprio negócio ou ao bem comum.

É certo afirmar que a serendipidade é uma experiência subjetiva. Como dito anteriormente, ela é o resultado “mágico” de pré-definições inerentes do indivíduo junto a condições propícias de um determinado ambiente. Enquanto experiência subjetiva que nasce da combinação entre capacidade individual (o usuário) e o contexto favorável (o ambiente), parece oportuno pensar que o Design, precisamente por ser centrado no usuário, poderia impulsionar a manifestação da serendipidade. Como mencionado anteriormente, eventos de conhecimento são contextos que reúnem mentes diversas em ambientes ricos e estimulantes, potencializando diversas interações. Poderia haver, então, uma arquitetura da serendipidade dentro do design dos eventos de conhecimento? Seria o “design para a serendipidade” uma ferramenta valiosa para o design dos eventos de conhecimento?

Design para a Serendipidade

Seria possível, então, *proporcionar* a serendipidade? Como? Cabe, aqui, falar do paradoxo: a ideia de que uma experiência não-planejada poderia ser desenhada e, portanto, planejada, não destruiria sua característica essencial? (VAN ANDEL, 1994 in SMETS, 2022). Então, se não planejá-la totalmente, poderia-se desenhar para que a serendipidade aconteça? Até que ponto conseguimos desenhar o acidental?

Design Emocional

No uso de um produto ou serviço - segundo Lara Penin (2018), todo produto é um serviço embutido em um artefato -, a relação emocional que estabelecemos condiciona a forma como interagimos com esse mesmo produto ou serviço (CUNHA & PROVIDENCIA, 2020). O Design Emocional é uma área do design que pode desempenhar um papel importante na construção de um ambiente de serendipidade, uma vez que, criando conexões emocionais entre um usuário e um serviço, pode-se desenhar para emoções positivas como surpresa e descoberta.

Enquanto evento de ordem essencialmente subjetiva - uma vez que acontece de forma diferente em cada indivíduo -, a serendipidade não poderia ser dissociada da emoção. Em relação às emoções que um usuário experimenta enquanto se relaciona com um produto ou serviço, Norman

(2008) aponta três níveis diferentes de sistema cognitivo e emocional: (i) o nível visceral, mais básico, onde as respostas são instintivas e anterior ao pensamento, como quando reagimos ao sorriso de outra pessoa; (ii) o nível comportamental, que tem a ver com o prazer ou desprazer da experiência de um produto ou serviço em si, e (iii) o nível reflexivo, mais robusto, que seria a emoção que resulta de um processamento intelectual; ou seja, o prazer que vem de um achado inesperado entendido como valioso. Norman ressalta ainda que não é possível desenhar para uma emoção em um produto ou serviço sem considerar esses três níveis simultaneamente (2008).

Entendendo que um serviço é, essencialmente, uma interação com troca de valor entre usuários, é interessante observar como o design emocional pode fortalecer (ou enfraquecer) a experiência de uma interação, e, por consequência, a *percepção de valor* que o usuário forma desta interação. Em um experimento acadêmico, Liz Danzico (2010) propôs aos alunos de graduação de Design da Rhode Island School of Design que criassem um produto ou serviço interativo que inspirasse serendipidade na relação com o bairro local. O propósito do experimento era, precisamente, verificar a possibilidade de desenhar para o acaso - “formas de fabricar interações para, intencionalmente, influenciar novas oportunidades de descobertas e criatividade” (DANZICO, 2010, tradução livre).

Um dos grupos de alunos desenvolveu a ideia de um aplicativo que, através de recursos de geolocalização, convidava o usuário a participar de um jogo de “frio e quente”, que o levaria a descobrir novos lugares do bairro. O interessante desta solução é perceber que, através do design, é possível envolver o usuário em uma relação emocional com o lugar ou objeto sobre o qual se deseja atuar. Dito de outra maneira, é possível pensar em um jogo ou artefato semelhante como resultado da abordagem do design emocional dentro de um contexto de evento ou festival de conhecimento, em que se deseja que o usuário se envolva emocionalmente - até o nível reflexivo de Norman - com o contexto para, a partir daí, ser conduzido a possíveis experiências de serendipidade. Daí, então, a experiência de serendipidade leva à consequência desejada pelos designers do evento: a percepção de valor.

Design de Serviços

Festivais de inovação, assim como qualquer evento projetado para entregar valor através da transferência de conteúdo são, antes de mais nada, um serviço - e serviços podem ser desenhados. Lara Penin já definiu o ato de desenhar serviços como o Design do Invisível (PENIN, 2018) por ser a área do design que consegue projetar a entrega de valor ao usuário não apenas pelas interações visíveis, mas também por todas as camadas de ações e suporte que não são percebidas por quem consome ou usa um serviço. E o que é mais invisível do que o acaso? O design de serviços pode contribuir com a construção de serendipidade de diversas maneiras.

Penin defende que é o *serviço*, e não os bens e produtos, a verdadeira base da nossa economia. O motor dos desenvolvimentos sociais e tecnológicos são essas trocas de valor entre indivíduos. Ora, um produto nada mais é

do que um serviço “embutido” em um objeto tangível. Assim, há um aspecto necessariamente social e heterogêneo nos serviços. Por outro lado, como visto anteriormente, há um aspecto essencialmente subjetivo no evento da serendipidade - o que não significa, contudo, que ela não seja motor, também, de desenvolvimento e inovação social e econômica, partindo de um indivíduo para uma escala de impacto social.

Há uma questão-chave no entendimento de como os serviços funcionam e de como pode haver uma relação entre o design e a serendipidade: se serviços são, por definição, interações valiosas entre indivíduos, há, portanto, um fator humano, específico e inerente a cada interação, que não pode ser replicado e medido de forma homogênea. Não é possível, portanto, desenhar um serviço, mas, sim, desenhar *para* um serviço; em outras palavras, é possível desenhar para facilitar ou conduzir as interações de um serviço da melhor forma, ainda que não seja possível garantir que ocorrerão exatamente como se espera. Da mesma forma, **não seria possível desenhar a serendipidade, mas, senão, desenhar para a serendipidade.**

Penin também destaca quatro dimensões do design para interações. Entre elas, destaca-se que um serviço é baseado em comportamentos não-formais, não-padronizados, não-replicáveis. São comportamentos dinâmicos e mutáveis - ou seja, imprevisíveis. O comportamento e a imprevisibilidade são inerentes à sua natureza. Além disso, o meio onde a interação acontecerá é determinante. Vale lembrar que o meio também é essencial para o evento de uma serendipidade. Se esse meio é um espaço físico, um espaço digital, um ambiente aberto ou fechado... isso impactará na percepção da interação do serviço.

Outra semelhança interessante entre o design para serviços e a serendipidade é que o serviço é co-produzido, isto é, ele não se dá sem a participação do usuário que o consome. Os usuários de um serviço são protagonistas na geração de valor de um serviço, porque trazem seu próprio repertório para ele, no momento da interação. A serendipidade só acontece na mente daquele indivíduo que a experiencia; ela também é uma co-produção entre o contexto e a mente sagaz.

Quadro 1: Comparativo entre características do design para serviços e a serendipidade.

Fonte: Os autores.

DESIGN PARA SERVIÇOS	SERENDIPIDADE
Invisível	Invisível
Relacional (pessoas/pessoas)	Relacional (pessoas/coisas ou pessoas/pessoas)
Experiência subjetiva e coletiva	Experiência subjetiva e individual
Temporal (ao longo do tempo)	Momentâneo
Imprevisível	Imprevisível
Ancorado em um artefato	Facilitado por um artefato

Segundo Stickdorn e Schneider no livro *This Is Service Design Thinking* (2012), são cinco os princípios fundamentais do design de serviço: é centrado no usuário, ou ainda, *people-centered*; isto é, deve analisar os comportamentos do usuário para criar soluções e experiências que atendam a ele; é co-criativo, uma vez que o resultado de um serviço é co-criado entre o usuário que o experiencia e os agentes interessados no serviço; é sequencial, ou seja, um serviço é o resultado de uma sequência de ações e pontos de contato que deve ser coesa e fluida; o serviço é evidente, ou seja, ele está atrelado a artefatos digitais ou físicos; e, por último, o serviço é holístico: ele se retroalimenta e se reforça através de um olhar atento sobre todos os aspectos que envolvem o serviço.

Arco Dramático

Durante o design de um serviço, é necessário mapear a jornada que o usuário, idealmente, terá enquanto experiência - a jornada que segue o princípio fundamental da sequência de um serviço, como diz Stickdorn (2012). Os arcos dramáticos são um recurso derivado do design de narrativas que podem ser aplicados no design de um serviço para identificar momentos-chave de maior ou menor engajamento do usuário.

Ao mapear o arco narrativo de uma jornada de serviço, é possível identificar momentos em que os usuários possam encontrar algo inesperado ou fora do planejado. Em outras palavras, esses pontos de virada podem ser oportunidades para introduzir elementos de serendipidade, como recomendações personalizadas, surpresas agradáveis de apelo emocional ou conexões inesperadas com outros usuários ou funcionários.

Considerações Finais

Após a imersão no conceito da serendipidade e sua aplicabilidade e relevância nas diversas áreas da ciência, especialmente no contexto de máxima performance dos dias atuais, emergem quatro percepções de como seria possível abordar a serendipidade em sua interface com o design de serviços.

Primeiro, abordando a serendipidade como premissa de design, isto é: tê-la como objetivo a ser alcançado com resultado de um design de um serviço. Os elementos do design, assim, tornam-se ferramentas para uma premissa maior - o valor da serendipidade do serviço como um fim a ser alcançado. Nesta premissa, o designer preocupa-se menos com cada etapa isolada de um serviço e mais com o resultado holístico do mesmo - uma vez que ser holístico é um dos principais fundamentos de um serviço, segundo Stickdorn (2012).

Segundo, abordando a serendipidade como uma ferramenta, isto é: testando a possibilidade de desenvolver um blueprint ou framework da serendipidade de forma a aplicá-lo nos diversos designs de serviços. Nesta ótica, a serendipidade não seria apenas um fim a ser alcançado, mas sim um modo de se abordar o design de um serviço. Para isso, seria necessário

estudá-la mais a fundo para estruturar etapas ou pilares inescapáveis ao design de um serviço, dentro de um framework da serendipidade.

Terceiro, abordando a serendipidade como um fenômeno que acontecerá no usuário, isto é: o design de um serviço deve ser desenvolvido para que a percepção de serendipidade - e, portanto, a percepção de valor - se dê no usuário daquele serviço. Ou seja, independentemente de a serendipidade ser abordada como premissa ou como ferramenta, desenha-se um serviço pretendendo “criar” percepção de serendipidade em seus usuários, com o objetivo de potencializar o valor percebido por cada usuário que o utiliza.

E, por fim, abordando a serendipidade como um fenômeno que acontecerá no designer, isto é: a fusão da serendipidade como ferramenta e como premissa de design, gera um efeito libertador na pessoa que desenha um serviço pois esta se desamarra de métricas de experiência que cada vez se tornam mais específicas para se preocupar com o efeito que o serviço como um todo vai gerar e transformar quem consome o mesmo.

Qualquer que seja a abordagem, parece pertinente abordar a interface entre a serendipidade e o design de serviços, uma vez que, como defendido por Penin, os serviços são a verdadeira base da economia, entregando valor a cada usuário de forma subjetiva e única, assim como a própria serendipidade; como defende Smets, a percepção de valor é essencial para que um evento de serendipidade seja reconhecido, e, enquanto o design de serviço tradicionalmente se concentra na eficiência e na previsibilidade, a introdução da serendipidade como um elemento-chave possibilita desenhar para entregar mais valor a cada usuário, seja por conexões inesperadas ou novas ideias e experiências.

Em um mundo cada vez mais orientado pela aceleração e pela conveniência, os eventos de conhecimento, enquanto serviços a serem desenhados, por sua vez, assumem um papel bastante interessante como espaços físicos onde a serendipidade pode florescer. Por sua própria natureza, eventos de conhecimento são heterogêneos, sequenciais, momentâneos e envolvem sagacidade. Assim, entender como incorporar a serendipidade ao design de serviços para esses eventos não apenas pode potencializar a experiência do usuário e o valor do evento, mas também, em última análise, transformar eventos em catalisadores poderosos de inovação.

Referências

AGENCIA SEBRAE. **REC’n’Play 2023 se consolida como o maior evento de inovação e tecnologia do país.** 01 11 2023. Disponível em: <<https://pe.agenciasebrae.com.br/inovacao-e-tecnologia/recnplay-2023-se-consolida-como-o-maior-evento-de-inovacao-e-tecnologia-do-pais/>>. Acesso em: 06 05 2023.

ALLEN, J, O’TOOLE, W, HARRIS, R & McDONNEL, I. **Festival and Special Event Management.** Wiley, 2021.

BUSCH, C. **Towards a Theory of Serendipity: a Systematic Review and Conceptualization.** Journal of Management Studies. 2022.

CUNHA, J & PROVIDENCIA, B. **Percursos do Design Emocional.** 2C2T Lab2PT, 2020.

CNN. **Brasil teve recorde de público no festival de inovação.** 24 03 2024. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/tecnologia/sxsw-2024-brasil-teve-recorde-de-publico-no-festival-de-inovacao/>>. Acesso em: 07 05 2024.

DANZICO, L. **The Design of Serendipity is Not By Chance.** Interactions. AUTHENTICITY IN NEW MEDIA XVII.5 September + October 2010. Disponível em: <<https://interactions.acm.org/archive/view/september-october-2010/the-design-of-serendipity-is-not-by-chance1>> . Acesso em: 22 02 2024.

DIARIO DE PERNAMBUCO. **Festival de Inovação e Tecnologia chega a Lagoa de Itaenga no fim de abril.** 16 04 2024. Disponível em: <<https://www.diariodepernambuco.com.br/ultimas/2024/04/festival-de-inovacao-e-tecnologia-chega-a-lagoa-de-itaenga-este-mes.html>>. Acesso em: 07 05 2024.

GLOBO. **O Que Esperar do Web Summit Rio 2024?** 16 04 2024. Disponível em: <<https://gente.globo.com/o-que-esperar-do-web-summit-rio-2024/>>. Acesso em: 04 05 2024.

MAGALHÃES, A. L. **Serendipidade na investigação científica.** Rev. Ciência Elem., V10(4):057, 2022

NORMAN, D. **Design Emocional.** Rocco, 2008.

PENIN, L. **An introduction to service design: designing the invisible.** Bloomsbury Publishing, 2018.

REVIGLIO, U. **Serendipity as an emerging design principle of the infosphere: challenges and opportunities.** Ethics and Information Technology, Vol 21 No 2, 2019.

SCHRAEFEL, M. **Discovery is never by chance: Designing for (Un)Serendipity.**

SMETS, A. **Designing for serendipity: a means or an end?** Emerald Insight, Journal of Documentation, Vol 79 No 3, 2022.

STICKDORN, M., e SCHNEIDER, J. **This Is Service Design Thinking.** Wiley, 2012.

Recebido: 11 de outubro de 2024

Aprovado: 29 de junho de 2025



Wadson Gomes Amorim

Graduado em Design Gráfico pela Universidade Vale do Rio Doce, Univale, mestrado e doutorado em Design pela Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG). Professor no curso de graduação em Design Gráfico e no Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade do Estado de Minas Gerais. Desenvolve projetos de pesquisa e extensão relacionados aos campos da Inteligência Artificial, Moda Virtual, Design de Superfície, Design Experimental, e Design de Joias. Atuou como designer e consultor na indústria de confecção, automotiva e joalheira. Foi vencedor de prêmios como o Talento Design Volkswagen e o Prêmio Sebrae de Design.

wadson.amorim@uemg.br

ORCID 0000-0003-4789-4892

Hérika Sendas Resende

Graduada em Administração. Atua como consultora da Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG). Foi presidente do Sindicato das Indústrias do Vestuário de Governador Valadares (SINVEST), presidente da Criações Ananda Ltda. Atua no setor das indústrias têxteis, confecções e calçados e na organização de eventos do setor da Moda em Minas Gerais, como o Minas Trend.

hsendas@fiemg.com.br

Wadson Gomes Amorim, Hérika Sendas Resende
Maria Regina Álvares Correia Dias

A inteligência artificial para a inovação do design de vestuário: pesquisa nas indústrias do setor em Minas Gerais

Resumo Este artigo explora questões da Inteligência Artificial (IA) como estratégia potencial de valorização da inovação do design para a cadeia de valor da indústria da moda. São discutidos, a partir da literatura especializada, o perfil do setor têxtil e de confecção do Brasil e Minas Gerais; o estado da arte em relação à IA e suas possibilidades aplicativas no design; materiais; produção; logística e distribuição; marketing e vendas. A pesquisa busca conhecer e analisar o nível de conhecimento, adoção, interesse e importância do uso da IA no processo de desenvolvimento de produtos pelo setor industrial do vestuário em Minas Gerais. A pesquisa foi realizada com a participação de 65 empresas mineiras fabricantes de vestuário, situadas em 12 cidades do estado. Os resultados destacam a necessidade de melhorias na educação sobre IA e estratégias para superar barreiras à sua implementação efetiva das tecnologias de IA no setor.

Palavras Chave Inteligência artificial, Inovação, Design, Indústria do vestuário.

DESIGN, ARTE E TECNOLOGIA

Maria Regina Álvares Correia Dias

Graduada em Design Industrial pela FUMA/MG, mestrado em Engenharia de Produção e doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento na UFSC. É professora nos cursos de graduação, mestrado e doutorado da Escola de Design da Universidade do Estado de Minas Gerais, onde também coordena o Centro de Estudos de Teoria, Cultura e Pesquisa. Foi coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Design, UEMG. Atuou como designer no LBDI, em Florianópolis, Itaútec, Paradesign, Ethermídia e Pixeldesign. Editora da coleção dos Cadernos de Estudos Avançados em Design (15 volumes) e editora-chefe da revista Pensamentos em Design.

regina.alvares@uemg.br

ORCID 0000-0002-7673-0611

Artificial intelligence for clothing design innovation: research in the sector's industries in Minas Gerais

Abstract *This article explores issues of Artificial Intelligence (AI) as a potential strategy for valuing design innovation for the fashion industry value chain. Based on specialized literature, the profile of the textile and clothing sector in Brazil and Minas Gerais is discussed; the state of the art in relation to AI and its application possibilities in design; materials; production; logistics and distribution; marketing and sales. The research seeks to understand and analyze the level of knowledge, adoption, interest and importance of using AI in the product development process in the clothing industry in Minas Gerais. The research was carried out with the participation of 65 clothing manufacturing companies from Minas Gerais, located in 12 cities in the state. The results highlight the need for improvements in AI education and strategies to overcome barriers to the effective implementation of AI technologies in the sector.*

Keywords Artificial Intelligence, Innovation, Design, Clothing industry.

Inteligencia artificial para la innovación en el diseño de indumentaria: investigación en industrias del sector en Minas Gerais

Resumen *Este artículo explora cuestiones de la Inteligencia Artificial (IA) como una estrategia potencial para valorar la innovación en el diseño para la cadena de valor de la industria de la moda. A partir de literatura especializada, se discute el perfil del sector textil y de confección en Brasil y Minas Gerais; el estado del arte en relación con la IA y sus posibilidades de aplicación en diseño; materiales; producción; logística y distribución; marketing y ventas. La investigación busca comprender y analizar el nivel de conocimiento, adopción, interés e importancia del uso de IA en el proceso de desarrollo de productos en la industria de confección en Minas Gerais. La investigación fue realizada con la participación de 65 empresas confeccionadoras de prendas de vestir de Minas Gerais, ubicadas en 12 ciudades del estado. Los resultados resaltan la necesidad de mejorar la educación en IA y las estrategias para superar las barreras a la implementación efectiva de tecnologías de IA en el sector.*

Palabras clave Inteligencia Artificial, Innovación, Diseño, Industria de indumentaria.

Introdução

A indústria têxtil e de confecção no Brasil representa 24,3 mil empresas de diferentes portes, distribuídas em todo o território nacional, que empregam 1,35 milhões de trabalhadores. Somadas, geram faturamento anual superior a R\$ 193,2 bilhões, com 2,1 milhões de toneladas produzidas. A cadeia de valor setorial é uma das poucas do mundo totalmente integradas e com elos em todas as etapas do processo produtivo, desde as empresas produtoras de fibras naturais, artificiais e sintéticas, passando pelas fiações, beneficiadoras e tecelagens, até as confecções. O setor é representado pela Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (Abit), fundada em 21 de fevereiro de 1957, uma das mais importantes e dinâmicas entidades de classe do País. Segundo o presidente da Abit, Steinbruch (2023), no ano de 2022, a exemplo do ocorrido com a maioria dos setores, a indústria têxtil e de confecção enfrentou uma conjuntura adversa, marcada pela inflação e seu combate com elevadas taxas de juros, cujo efeito colateral, apesar da queda do índice, foi a retração do consumo e da produção do nosso setor. Steinbruch (2023) cita ainda outros fatores que têm prejudicado o setor, como o agravamento da concorrência internacional devido à isenção fiscal para compras de até 50 dólares efetuadas por meio do comércio eletrônico em uma condição desigual de concorrência.

O relatório *Brasil Têxtil 2023*, editado desde 2001 pela Inteligência de Mercado IEMI (2023), é a mais completa publicação macroeconômica da Indústria Têxtil e Confeccionista no Brasil. A mais recente edição apresenta o desempenho brasileiro no período de 2018 a 2022, com detalhes sobre as unidades fabris instaladas, evolução da produção, consumo, distribuição, emprego, parque de máquinas, investimentos, comércio externo e o perfil das empresas. O setor têxtil e de confecção nacional, precursor da indústria na história do Brasil, tem destaque no cenário global, não apenas por seu profissionalismo, criatividade e tecnologia, mas também pelas dimensões de seu parque empresarial: é a quinta maior indústria da área no mundo, segundo maior produtor de *denim*¹, terceiro na fabricação de malhas e é também autossuficiente na lavoura de algodão. O Brasil produz cerca de 9,04 bilhões em peças de vestuário, sendo referência mundial em *beachwear*², *jeanswear* e *homewear*. Outros segmentos também vêm ganhando mercado internacional, como a moda feminina, íntima, masculina e infantil, além do *fitness*³.

O setor segue atuando na agenda da governança ambiental, social e corporativa, com ações e estratégias guiadas pelo documento *Têxtil 2030*, aderente aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas. O programa Texbrasil, em convênio com a ApexBrasil é voltado à internacionalização da indústria brasileira e ao aumento das exportações. Outro projeto igualmente relevante é o Vista Brasil - Programa de Competitividade e Promoção de Micro e Pequenas Empresas do Setor Têxtil e de Confecção, realizado em parceria com o Sebrae. Seu propósito é o aumento da produtividade e capacidade concorrencial, bem como a geração de novos negócios. O Núcleo de Sustentabilidade e Economia Circular (Nusec) é outra iniciativa da Abit e do SENAI- CETIQT, formalizada em 2020.

Em relação ao futuro do setor, em especial para as tecnologias emergentes, inovação e design, pode-se destacar dois estudos. O primeiro de 2008, intitulado *Cadeia Têxtil e de Confecção: visão de futuro 2030*, elaborado pelo Comitê Superior da Indústria Têxtil e Confecções (CSIT) foi o ponto de partida para as discussões (Abit, 2008). Contudo, as mudanças na estrutura do setor foram consolidadas em novos perfis das empresas e formas de governança; a saturação de certos modelos de negócio e o aparecimento de outros reconfiguraram as redes que estabeleciam a identidade setorial, e um novo estudo foi proposto em 2016. O segundo documento é descrito por Bruno (2016) no livro *A Quarta Revolução Industrial do setor têxtil e de confecção: a visão de futuro para 2030*, foi também elaborado, de forma colaborativa, pelo comitê CSIT por durante 18 meses de discussão. O trabalho parte da necessidade de inserir a indústria têxtil na Quarta Revolução Industrial. Bruno (2016) reforça que a relação entre produtores e consumidores se entrelaça cada vez mais graças aos avanços tecnológicos, especialmente nos campos da informação e da comunicação. Assim, procura-se desenvolver cada vez mais as formas de produção para se adequar às mudanças que a ciência e a tecnologia provocam. O estudo destaca algumas tendências e ênfases tecnológicas do setor, como o desenvolvimento de materiais avançados, a valorização do design, o avanço de processos produtivos 4.0, a ampliação de novos canais de produção e consumo, a preocupação com a sustentabilidade e economia circular, e a inserção da inteligência artificial. Um novo campo em que a tecnologia combina com a moda, desenvolvimento de materiais, arte e eletrônica, é o que chamamos de roupas inteligentes, também tecnologia vestível (O’Nascimento, 2020; Duque, 2023).

Após um curto espaço de tempo após o estudo *Visão de futuro 2030* e a Indústria 4.0 (Bruno, 2016), novos desafios se impõem, como eficiência produtiva, a personalização de produtos e a necessidade de resposta rápida às mudanças de tendências e preferências dos consumidores, e cresce a Indústria 5.0. Este modelo de indústria destaca a importância da colaboração entre humanos e máquinas, promovendo o uso de automação e análise de dados em benefício da criatividade humana (Coelho et al., 2023). Neste novo cenário, cada vez mais, a Inteligência Artificial (IA) se apresenta sendo como uma força transformadora em vários setores industriais, prometendo inovações significativas em processos, produtos e modelos de negócios. Na indústria do vestuário, a IA tem o potencial de revolucionar desde o design até a cadeia de suprimentos e a experiência do consumidor. Apesar do reconhecimento internacional das vantagens competitivas proporcionadas, a adoção dessa tecnologia ainda enfrenta dificuldades significativas, especialmente em mercados emergentes e setores industriais tradicionalmente menos digitalizados, como o de confecção do vestuário.

Em Minas Gerais, um estado brasileiro conhecido por sua rica tradição no setor têxtil e de confecção, a integração da IA nas práticas industriais representa tanto uma oportunidade quanto um desafio, sendo este um pressuposto que norteou o presente estudo. A pesquisa visa diagnosticar a adoção de tecnologias com Inteligência Artificial por empresas do setor do vestuário

em Minas Gerais, identificar o nível de conhecimento, as percepções, as principais barreiras à sua implementação e as oportunidades para inovação no processo de criação e desenvolvimento de novos produtos.

Este artigo apresenta e analisa os resultados da pesquisa *A Inteligência Artificial na indústria mineira de confecção de vestuário* descrita por Amorim e Sendas (2024), conduzida em parceria entre a Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG), Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial de Minas Gerais (SENAI-MG), e a Escola de Design da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG). A pesquisa foi realizada com uma amostra de 65 empresas do setor, em 12 cidades mineiras, durante os meses de março e abril de 2024.

Inteligência artificial aplicada ao Design

A Inteligência Artificial (IA) tem se apresentado como uma ferramenta que pode ajudar a superar desafios com novas formas de pensar e produzir. A IA é um ramo da ciência da computação que se dedica ao desenvolvimento de sistemas capazes de realizar tarefas que normalmente requerem inteligência humana. Essas tarefas incluem raciocínio, aprendizado, reconhecimento de padrões, compreensão de linguagem natural, e percepção visual. Os sistemas de IA dependem de algoritmos que podem processar e analisar grandes quantidades de dados, aprender com eles, e fazer previsões ou recomendações com base nessas informações (Boden, 2018; Russell; Norvig, 2020). O objetivo da IA é não apenas imitar o comportamento, mas também ampliar capacidades humanas através de sua aplicação em diversas áreas.

O estudo da IA tem sua origem na década de 1950, quando um grupo de cientistas da computação e pesquisadores começaram a explorar a ideia de criar sistemas computacionais que pudessem pensar e executar tarefas tradicionalmente associadas à cognição humana. Alan Turing é considerado o precursor dessa área da Ciência da Computação, que realiza pesquisas sobre técnicas, mecanismos e dispositivos que possam aplicar maneiras similares de como aprendemos e tomamos decisões. Contudo, o termo Inteligência Artificial foi utilizado pela primeira vez em 1956 por John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester e Claude Shannon durante a Conferência de Dartmouth (Cortiz, 2019).

Ao longo dos anos, a história da IA passou por fases de expectativas e de esquecimentos, com interesse e investimento oscilante da comunidade acadêmica e do financiamento em pesquisas. Recentemente, os avanços na área de aprendizado de máquina, aprendizado profundo e processamento de linguagem natural levaram o campo a novos patamares, com diversas aplicações, como reconhecimento e criação de imagem, áudio e texto (Cortiz, 2019). Estudos estimam que o mercado da IA crescerá em torno de 39% na década de 2020, impulsionado pela necessidade crescente de automatizar os processos nas indústrias, comércio, serviços financeiros, saúde, agricultura, transportes, logística (Ferreira, 2023).

No âmbito do projeto de Design, a aplicação da IA pode auxiliar na análise e interpretação de dados, na extração de conhecimento, na automação e simplificação de processos e na personalização de produtos, serviços e conteúdos (Armstrong, 2021). Embora a IA não prejudique os princípios básicos do design, ela muda profundamente a sua prática. As tarefas de resolução de problemas e inovação, tradicionalmente realizadas por designers, podem ser agora automatizadas em ciclos de aprendizagem que operam sem limitações de volume e velocidade. Os algoritmos incorporados nesses *loops* pensam de uma maneira radicalmente diferente do que um designer que lida com problemas complexos de forma holística com uma perspectiva sistêmica (Verganti; Vendraminelli; Iansiti, 2020). Ao reduzir e automatizar o trabalho repetitivo, a IA agiliza tarefas laboriosas e possibilita que os designers se dediquem a elementos projetuais que demandam maior criatividade (Ferreira, 2023). Nesse contexto cabe mencionar a criatividade computacional, que é uma área emergente da IA que investiga o potencial dos computadores para atuarem não apenas como ferramentas passivas, mas como cocriadores ativos. A computação criativa assume uma perspectiva algorítmica sobre criatividade e busca delimitar a análise de comportamento criativo a processos, algoritmos e estruturas de conhecimentos específicos (Veale; Cardoso, 2019). Os pesquisadores dessa área focam nos aspectos comportamentais dos humanos e computadores que geram resultados novos, surpreendentes e com valor inesperado. Eles adotam fundamentos metafóricos da criatividade, para reconhecer mecanismos e processos algorítmicos e representações computacionais que incorporem melhor esses princípios.

Outro foco importante desta linha de pesquisa é avaliação das implicações sociais, culturais, econômicas, ambientais e éticas do uso da IA, buscando orientar práticas que promovam uma produção mais responsável e alinhada às demandas contemporâneas do setor produtivo. A discussão sobre a responsabilidade no uso ético da tecnologia e a garantia do respeito aos direitos autorais são elementos fundamentais (Giovanola *et al.*, 2023). Essa abordagem não só visa melhorar as capacidades e eficiência da produção em Design, mas também tem o propósito de fomentar um entendimento mais profundo e questionador sobre os seus impactos (Pizzarro; Andrade Neto, 2022).

Contudo, deve-se ter cuidados com a banalização do uso da IA, como se a tecnologia fosse a salvação para todos os problemas das empresas. Uma pesquisa descrita por O'Connor *et al.* (2024) evidencia que governos, consultores e pesquisadores expressaram expectativas positivas em relação à IA, argumentando que esta tecnologia poderia ou deveria ser utilizada para enfrentar uma vasta gama de desafios. No entanto, há muito menos provas de como os decisores públicos utilizam as ferramentas de IA ou informações detalhadas sobre os resultados da sua utilização. Os autores relatam suas descobertas sintetizadas em quatro lições para traduzir na prática a promessa da IA: (1) documentar e avaliar a aplicação da IA com foco no mundo real; (2) melhor investir em tecnologias de IA existentes e maduras,

e não em promessas especulativas ou pressões externas; (3) começar pelo problema a ser resolvido e não pela tecnologia a ser aplicada; e (4) antecipar e adaptar-se à complexidade dos problemas das políticas (O'Connor *et al.*, 2024, p. 1).

Considerando o potencial de utilização da computação criativa, pode-se prever que a Inteligência Artificial pode influenciar e aprimorar o campo do Design, oferecendo renovadas soluções de projeto. As pesquisas acadêmicas neste campo têm se ampliado, especialmente para investigar como IA pode contribuir para melhorar a eficiência e a capacidade de inovação nos setores criativos e produtivos, e como essa tecnologia pode ser integrada para desenvolver novos fluxos de trabalho e processos de criação.

Inteligência artificial na indústria da moda

A Inteligência Artificial tem se apresentado como uma das tecnologias emergentes mais disruptivas da era moderna, impactando uma ampla gama de indústrias, e o campo da moda não é uma exceção. A integração de IA na indústria da moda está transformando profundamente a maneira como produtos são concebidos, desenvolvidos e comercializados. A utilização da tecnologia nesta indústria tem crescido exponencialmente nos últimos anos, impulsionada por avanços em aprendizado de máquina, processamento de imagens e algoritmos de recomendação. Desde a detecção automatizada de tendências até o desenvolvimento de novos produtos, a IA está possibilitando avanços significativos em termos de eficiência, criatividade e sustentabilidade.

Historicamente, a moda tem sido uma expressão de identidade cultural e pessoal, refletindo mudanças sociais, econômicas e tecnológicas; com o uso de Inteligência Artificial não tem sido diferente. A trajetória de evolução da IA na indústria da moda é significativa, com rápidos avanços que tem transformado vários aspectos do seu ecossistema. No início dos anos 2000, a utilização se concentrava principalmente em estratégias de comércio eletrônico e marketing digital. Algumas das primeiras aplicações incluíam sistemas básicos de recomendação e ferramentas simples de análise de dados para varejistas online. Com a proliferação de plataformas de compras online e mídias sociais, as marcas de moda começaram a coletar grandes quantidades de dados sobre preferências, comportamentos e tendências do consumidor. A análise de dados tornou-se cada vez mais importante para compreender as percepções dos clientes e otimizar estratégias de negócios.

Começaram a surgir plataformas de análise de dados baseadas em IA, com capacidades mais avançadas para análise de tendências, previsão de demanda e marketing personalizado. Na década de 2010, os varejistas de moda começaram a experimentar tecnologias de provedores virtuais alimentadas por IA e realidade aumentada. Foram introduzidos recursos de pesquisa visual, permitindo que os clientes pesquisem produtos semelhantes fazendo upload de imagens ou tirando fotos. As tecnologias desenvolvidas tinham

como objetivo melhorar a experiência de compra on-line e reduzir devoluções, ajudando os clientes a visualizarem como as peças de roupa ficariam neles. Esse período foi marcado por grandes avanços na visão computacional para reconhecimento de imagens. Marcas de moda e varejistas começaram a aproveitar essas tecnologias para tarefas como detecção e categorização de produtos. Algoritmos de visão computacional foram usados para analisar imagens de plataformas de mídia social e blogs de moda para identificar tendências emergentes e monitorar menções à marca.

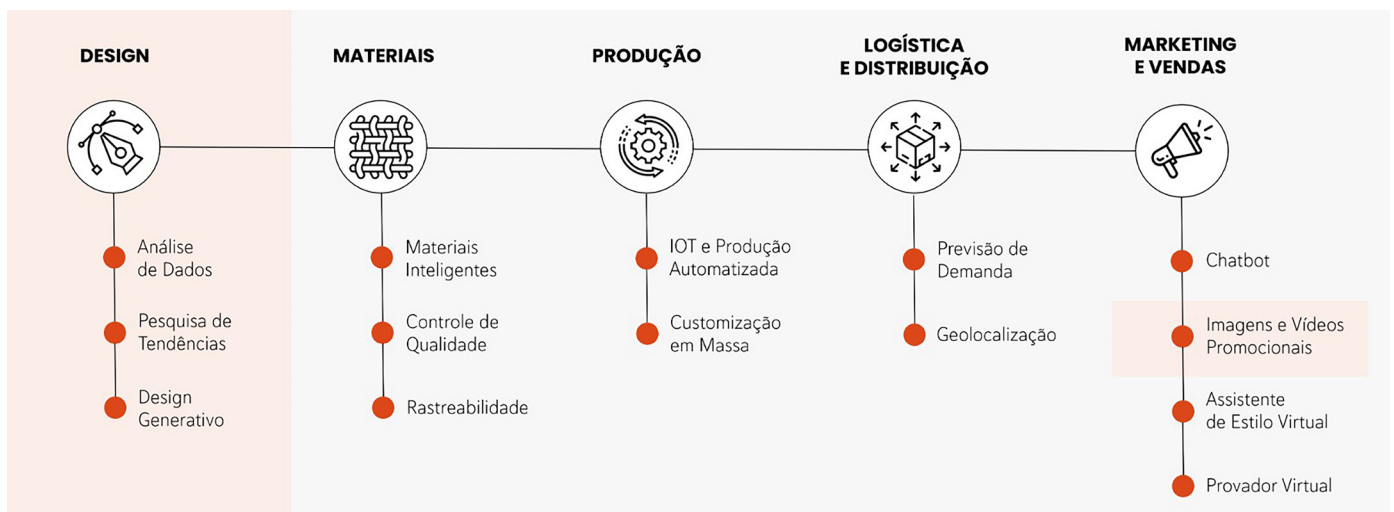
A expansão para design e fabricação começou a desempenhar um papel mais relevante a partir de 2018, com o desenvolvimento de modelos generativos para inspiração e automação de tarefas de design. Além disso, tecnologias de produção inteligentes, como a robótica baseada em IA, estão sendo introduzidas para melhorar a eficiência. Algoritmos de IA também estão sendo aplicados para otimizar o gerenciamento e a logística da cadeia de suprimentos, reduzindo desperdícios e melhorando a gestão de estoques. *Chatbots* e assistentes virtuais alimentados são cada vez mais utilizados para fornecer suporte ao cliente em tempo real e aprimorar a experiência de compra.

No geral, o uso da IA na indústria da moda tem permitido inovações que abrangem toda a cadeia de valor, desde o design e a produção até varejo e o relacionamento com o cliente. Apesar da linha do tempo de evolução tecnológica supracitada não retratar a realidade e não ser acessível para a maior parte das empresas do setor, as atuais possibilidades de utilização da IA na cadeia de valor da indústria da moda acontecem em todas as etapas produtivas, como demonstra a Figura 1.

Na fase de design, a IA pode facilitar a criação de novos estilos através de algoritmos generativos e a análise de tendências, permitindo que os designers alinhem suas criações com as preferências do consumidor.

Figura 1: IA na cadeia de valor da indústria da moda

Fonte: Amorim (2024)



Em termos de materiais, a IA pode contribuir com o controle de qualidade e com o desenvolvimento de tecidos inteligentes que melhorem a performance dos produtos. Na produção, a automação e o controle de qualidade baseados em IA garantem a consistência e a eficiência, enquanto a customização em massa permite personalizações sem aumentar os custos. Na logística, a previsão de demanda e a rastreabilidade melhoram a gestão de estoques e a transparência da cadeia de suprimentos. No marketing, imagens e vídeos promocionais podem se comunicar o consumidor de uma nova maneira, ao mesmo tempo que *chatbots* e assistentes virtuais podem oferecer atendimento personalizado, e provedores virtuais permitirão o aprimoramento da experiência de compra online.

Dentre essas oportunidades de aplicação, as ferramentas de IA generativa, que descrevem algoritmos de aprendizado de máquina capazes de criar conteúdo, devem ter um papel de destaque e exercerem grande impacto nos próximos anos. Treinadas com um número excessivo de exemplos, esses sistemas reconhecem padrões e estruturas subjacentes nos dados e criam seus próprios conteúdos de forma original. Algumas ferramentas populares, como Midjourney, DALL-E, Leonardo.ai e Stable Diffusion, podem produzir imagens. E outras, como ChatGPT, Gemini, Llama e Claude podem gerar texto. É possível também criar vídeos com as ferramentas Runway, Sora e Pika.

Embora indústria da moda esteja apenas começando a explorar o potencial desta tecnologia, a empresa de consultoria empresarial americana McKinsey & Company, em um relatório publicado (BoF, 2023), estima que nos próximos três a cinco anos poderão ser acrescentados entre 150 e 275 bilhões de dólares aos lucros operacionais nos setores do vestuário, da moda e do luxo.

O que torna a IA generativa tão promissora para a moda é a sua capacidade de produzir rapidamente conteúdo de alta qualidade, bem como de compreender e recriar informações a partir do processamento de linguagem natural. Embora esses recursos estejam se tornando amplamente acessíveis, eles são construídos sobre bases que remontam a décadas pesquisa e investimento.

Os efeitos da IA generativa podem não ser iguais em todas as etapas das da cadeia de valor. Nas etapas de suprimentos, por exemplo, a IA generativa poderia ser usada para resumir dados ou automatizar o preenchimento de papelada, mas a maneira como isso influenciará na operação das empresas a curto prazo ainda não são claras. As maiores oportunidades estão provavelmente nas áreas que contribuem diretamente para um dos pontos fortes da IA generativa: a capacidade de aprender e criar conteúdo. Isso inclui tarefas relacionadas a design, marketing e interações com clientes.

Para as empresas de moda, a tecnologia apresenta uma variedade de usos e benefícios possíveis. Com base em movimentos já anunciados por marcas, varejistas e fornecedores de tecnologia, bem como em entrevistas com empresas e especialistas, os relatórios setoriais publicados em junho de 2023 e fevereiro de 2024 pelo jornal eletrônico Business of Fashion (BoF)

identificaram quatro pontos em que IA generativa se conecta à cadeia de valor da moda de forma mais imediata:

- Variações de design e geração de novas ideias
- Produção de conteúdo visual e imagens de marketing
- Simplificação e automatização da redação de conteúdos
- Sugestões de produtos e atendimento ao cliente mais personalizados

Embora existam inúmeras aplicações possíveis da Inteligência Artificial em toda a cadeia de valor da indústria da moda, o foco deste trabalho é explorar especificamente como a IA pode contribuir com o processo de Design de Moda. Este campo oferece um vasto potencial para a inovação, permitindo a criação de produtos eficientes, personalizados e criativos. Ao concentrar os esforços na interseção entre a IA e o Design de Moda, este estudo visa fornecer sugestões que possam transformar a maneira como os designers trabalham, impulsionando a criatividade e a eficiência, e, ao mesmo tempo, atendam às demandas crescentes do mercado da moda.

Metodologia da pesquisa

A metodologia da pesquisa sobre o uso da Inteligência Artificial na indústria do vestuário em Minas Gerais foi planejada de forma a abranger diversos aspectos do setor, combinando visitas técnicas, testes iniciais e a aplicação sistemática de um questionário.

Inicialmente, foi realizado um estudo prévio que incluiu visitas técnicas a polos produtivos e empresas relevantes do estado. As visitas abrangeram cidades de diferentes regiões produtivas, como a Zona da Mata (Juiz de Fora, São João Nepomuceno, Muriaé e Cataguases), a Leste (Governador Valadares e São João do Manteninha) e o Triângulo Mineiro (Uberlândia). Essas visitas foram cruciais para obter um entendimento aprofundado das particularidades e necessidades locais do setor. Além disso, os pesquisadores realizaram uma visita técnica à Faculdade e ao Instituto de Inovação SENAI CETIQT, na cidade do Rio de Janeiro, visando um intercâmbio de conhecimentos que enriqueceu a base teórica e prática da pesquisa. O segundo passo consistiu na elaboração de um questionário-piloto, baseado em Herlinger (2011), que foi validado durante a trigésima edição do evento Minas Trend, o mais importante salão de negócios para a indústria do vestuário do estado, que ocorreu entre os dias 24 e 26 de outubro de 2023.

Este questionário preliminar ajudou a identificar potenciais ajustes na linguagem e no foco das perguntas, garantindo que os temas abordados fossem relevantes e compreensíveis para os participantes da pesquisa. Após a validação e os ajustes necessários, a versão final do questionário foi estruturada em duas seções: (1) Informações Gerais; (2) Conhecimento e Percepções sobre a IA. A primeira seção teve como objetivo coletar dados da empresa e informações do perfil dos pesquisados. A segunda seção foi utilizada para medir o nível de conhecimento e utilização da tecnologia pelas empresas. A formulação do questionário conteve diferentes tipos de

perguntas, como dicotômicas, de escolha múltipla e abertas, para que se pudesse obter as melhores opiniões possíveis.

O questionário final foi distribuído e aplicado por meio da ferramenta online Microsoft Forms, no período do dia 19 de março até o dia 19 de abril de 2024. A distribuição do formulário contou com a colaboração de Sindicatos da Indústria do Vestuário e unidades do SENAI em Minas Gerais, o que facilitou o acesso a um grupo diversificado de empresas do setor. Além disso, o questionário final também foi aplicado presencialmente pelos próprios autores da pesquisa durante o evento do Minas Trend, em Belo Horizonte. Esta abordagem direta permitiu não apenas a coleta de respostas, mas também a interação com os participantes, possibilitando esclarecimentos imediatos sobre quaisquer dúvidas relacionadas ao estudo.

A pesquisa foi realizada com a participação de 65 empresas mineiras fabricantes de vestuário. Ao todo, empresas de 12 cidades responderam ao questionário. A seguir serão apresentados os nomes dos municípios mineiros com empresas inquiridas em ordem alfabética, acompanhados do número de respostas obtidas em cada um deles entre parênteses: Araújo (01), Belo Horizonte (20), Divinópolis (04), Governador Valadares (03), Ipatinga (01), Juiz de Fora (05), Juruaia (05), Lagoa Santa (01), Monte Belo (01), Muriaé (01), São João do Manteninha (09), e Uberlândia (14). A pesquisa foi realizada no período do dia 19 de março até o dia 19 de abril de 2024.

Os resultados da pesquisa foram analisados por meio de estatísticas descritivas para elaboração deste artigo. O detalhamento da metodologia assegurou a coleta de dados representativos e relevantes para a análise do nível de conhecimento e da utilização da Inteligência Artificial na indústria do vestuário em Minas Gerais. A discussão dos resultados foi estruturada a partir das questões levantadas na pesquisa e, ao final, se detalha os padrões identificados, discute as implicações desses resultados e sugere recomendações.

Análise dos resultados da pesquisa

Nesta seção será apresentada uma avaliação detalhada dos dados coletados através do questionário aplicado em empresas do setor de vestuário em Minas Gerais. Esta análise será subdividida em várias subseções que explorarão o perfil dos pesquisados, abrangendo a posição dos respondentes nas empresas, o tempo de operação, os segmentos de atuação e o porte das organizações. Além disso, serão discutidos o conhecimento e as percepções sobre a Inteligência Artificial, incluindo a classificação do conhecimento sobre a utilização de ferramentas específicas, as principais barreiras encontradas e a percepção sobre a importância e o interesse na adoção dessa tecnologia.

Para alcançar os objetivos desejados, a pesquisa foi direcionada a respondentes que ocupassem posições específicas dentro das empresas, como Proprietários, Diretores Criativos, Designers ou Estilistas, devido ao papel significativo que esses profissionais desempenham na tomada de decisões estratégicas e no processo criativo. Além disso, esses cargos podem

ter uma visão clara sobre como a tecnologia pode melhorar as operações e resolver desafios da indústria.

Perfil dos profissionais respondentes

Em relação a posição dos respondentes dentro das empresas, a maioria, correspondendo a 60% dos participantes, identificou-se como Proprietários ou CEOs⁴. Diretores Criativos e Designers/Estilistas também figuraram entre os respondentes, com 12,3% e 16,9% respectivamente. Outras funções foram mencionadas por 10,8% dos participantes, sugerindo uma quantidade menor, mas significativa, de pessoas que ocupam papéis que também se relacionam com o desenvolvimento de produtos como, por exemplo, *Head de Criação*⁵ e Gerente de Produção.

Esse perfil dos respondentes alcançado sinaliza uma abordagem assertiva da pesquisa, que contou com o engajamento dos principais tomadores de decisão na exploração e implementação da Inteligência Artificial no processo de desenvolvimento de produtos na indústria do vestuário.

Tempo de operação das empresas pesquisadas

A questão relativa ao tempo de operação das empresas (Figura 2) revelou que a maior parte das organizações participantes possui uma trajetória consolidada no mercado. Especificamente, 68% das empresas indicaram ter mais de 10 anos de operação, refletindo uma base experiente no setor.

Adicionalmente, 15% das empresas estão na faixa entre 5 e 10 anos, enquanto 9% operam entre 2 e 5 anos. Apenas 8% das empresas têm menos de 2 anos de atividade.

Figura 2: Tempo de operação das empresas pesquisadas em números totais
Fonte: Dos autores com base nos resultados (2024)

Há quantos anos sua empresa opera no mercado?

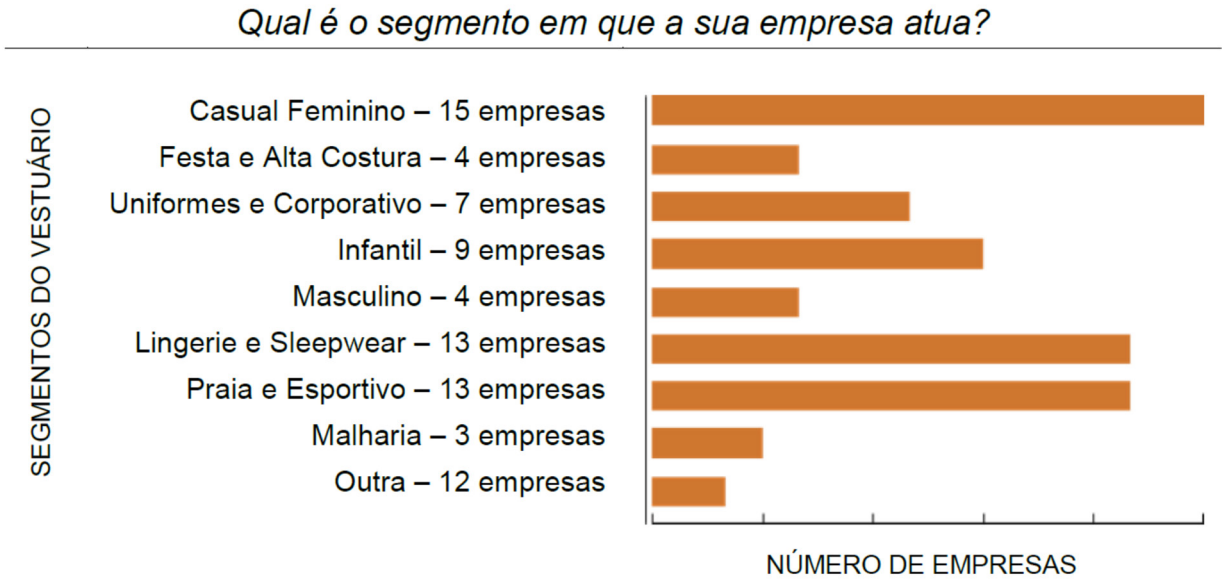


Esses dados sugerem que a pesquisa englobou uma ampla gama de empresas, desde novatas até aquelas com uma longa história, proporcionando uma visão abrangente sobre a maturidade do setor e sua abertura para adoção de novas tecnologias como a Inteligência Artificial.

Segmento de atuação das empresas pesquisadas

Na questão sobre o segmento de atuação das empresas (Figura 3), os dados revelam uma diversidade representativa. Os participantes puderam escolher mais de um segmento para melhor refletir a multifacetada natureza de suas operações. Os segmentos mais destacados incluíram “Casual Feminino” com 25%, “Lingerie e Sleepwear” e “Praia e Esportivo”, ambos com 20% das respostas. Seguiram-se, “Infantil” com 14%, e “Uniformes e Corporativo” com 11%. Os segmentos de “Festa e Alta Costura” e “Masculino” foram menos representados, com 6% cada, e “Malharia” com 5%. Outros segmentos foram apontados por 11% dos participantes.

Figura 3: Segmento de atuação das empresas pesquisadas em números totais
Fonte: Dos autores com base nos resultados (2024)



Porte das empresas pesquisadas

Os resultados da questão sobre o tamanho das empresas revelaram a predominância de microempresas no setor, como mostra o Figura 4. Especificamente, 62% dos respondentes classificaram suas empresas como micro (até 19 funcionários), o que indica uma forte presença de pequenos negócios no mercado de moda regional.

Qual é o tamanho da sua empresa?

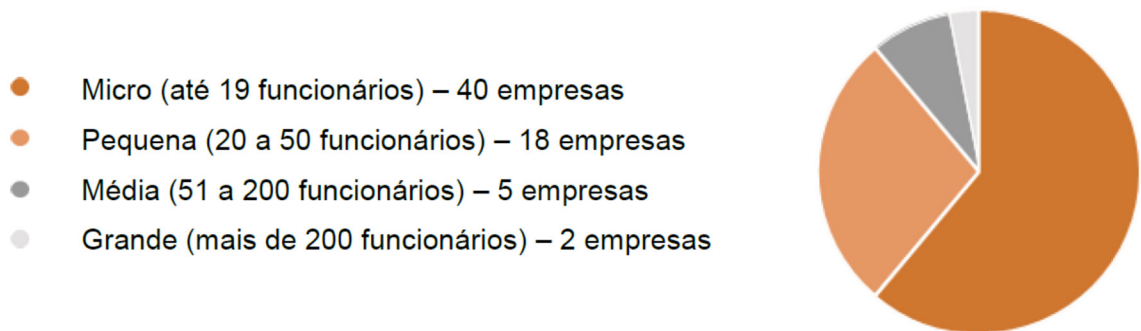


Figura 4: Porte das empresas pesquisadas em números totais
Fonte: Dos autores com base nos resultados (2024)

Além disso, 28% das empresas foram classificadas como pequenas (20 a 50 funcionários), mostrando uma representação significativa nessa categoria também. Apenas uma minoria, com 8% das respostas, indicou ter uma empresa de médio porte (51 a 200 funcionários) e um pequeno fragmento de 3% representa grandes empresas (mais de 200 funcionários). Estes dados destacam uma indústria predominantemente composta por empresas de menor escala, o que pode influenciar a adoção e a integração de tecnologias como a Inteligência Artificial, considerando os recursos e capacidades de investimento.

Conhecimento e percepções sobre a IA

Esta parte do questionário da pesquisa foi composta de quatro questões: (i) o nível de conhecimento que o respondente tem sobre IA; (ii) o seu conhecimento sobre ferramentas e aplicativos de IA; (iii) tipos de barreiras para adoção da IA na empresa; e por fim (iv) o nível de interesse e importância atribuída à tecnologia da IA.

Classificação do conhecimento sobre o uso da IA

Na análise da questão que abordava a classificação do nível de esclarecimento sobre o uso da Inteligência Artificial na indústria do vestuário entre as empresas de Minas Gerais, observa-se que uma proporção significativa dos respondentes apresenta limitações em termos de conhecimento sobre o tema (Figura 5). Especificamente, 38% dos respondentes indicaram não ter nenhum conhecimento sobre IA, enquanto 51% classificaram seu conhecimento como básico. Combinados, esses dados mostram que 89% dos participantes possuem pouco ou nenhum entendimento sobre as tecnologias de IA; esse é um indicativo de uma lacuna de conhecimento considerável na indústria. O alto percentual de empresas com baixo conhecimento reflete um desafio significativo para a adoção e a eficaz implementação da IA no setor, uma vez que a falta de conhecimento pode impedir que essas empresas compreendam e explorem os benefícios potenciais dessa tecnologia. A predominância de conhecimento básico ou inexistente sobre IA sugere uma necessidade urgente de educação e capacitação nesta área. Investir em formação específica e em iniciativas de conscientização pode

Como você classifica o seu conhecimento sobre o uso da Inteligência Artificial?

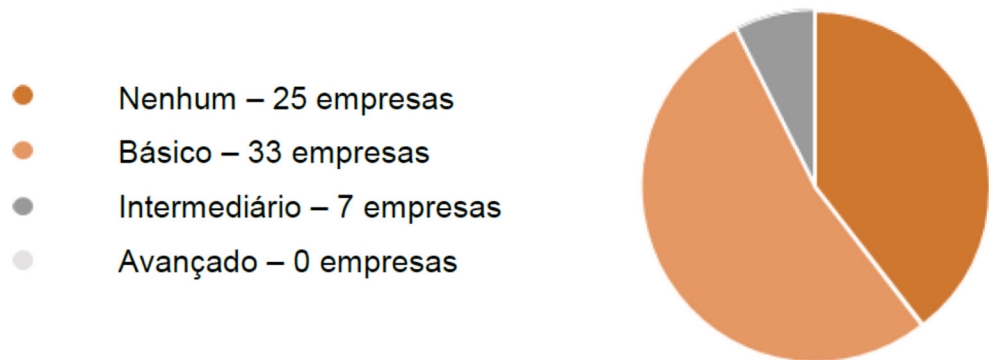


Figura 5: Conhecimento sobre IA das empresas pesquisadas em números totais

Fonte: Dos autores com base nos resultados (2024)

ajudar a elevar o nível de entendimento sobre IA facilitando uma integração mais estratégica e inovadora da tecnologia nas práticas de negócios do setor de vestuário.

Utilização de ferramentas

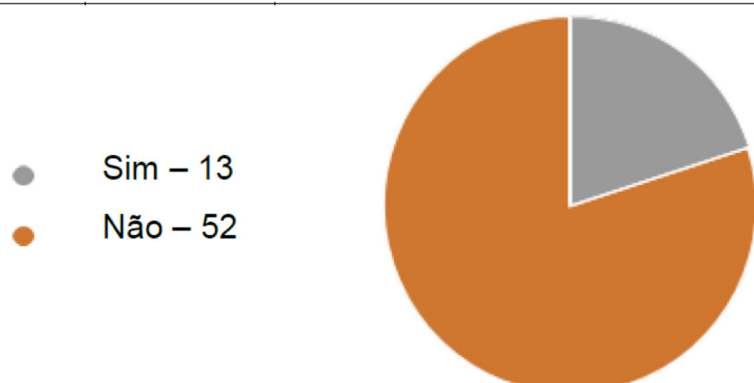
Ao indagar sobre a utilização de tecnologias de Inteligência Artificial, os resultados revelaram que apenas 20% das empresas afirmaram utilizar alguma forma de IA. Essa taxa de adoção, embora represente uma abertura para inovação, pode não refletir um uso efetivo ou profundo da tecnologia de IA, dado o contexto das respostas subsequentes relacionadas às ferramentas específicas utilizadas. Notavelmente, muitas das ferramentas mencionadas pelos entrevistados como exemplos de IA incluindo *softwares* de edição de imagem e modelagem 2D ou 3D, não incorporam necessariamente tecnologias de Inteligência Artificial em suas funcionalidades básicas.

Essa confusão sugere um mal-entendido sobre o que constitui realmente a IA indicando que o conhecimento sobre é superficial e possivelmente influenciado por um entendimento genérico ou por termos de

Figura 6: Utilização de ferramentas com IA pelas empresas pesquisadas em números totais

Fonte: Dos autores com base nos resultados (2024)

A sua empresa atualmente utiliza alguma ferramenta com IA?



marketing. Chat GPT foi a ferramenta mais citada pelos entrevistados que afirmaram utilizar alguma ferramenta de IA. Embora ela seja uma tecnologia de IA avançada, sua aplicação direta no setor de vestuário não é evidente sem adaptações ou integrações específicas que alinhem suas capacidades com as necessidades da indústria na fase de desenvolvimento de produtos.

A discrepância entre a declaração de uso de IA e a compreensão real de suas aplicações práticas na indústria do vestuário aponta para uma necessidade crítica de clarificação e educação sobre o que a IA pode e não pode fazer. O entendimento limitado e a adoção superficial de IA podem levar a investimentos mal direcionados e a uma falta de aproveitamento dos benefícios verdadeiros que a IA pode oferecer, como otimização de processos, personalização em escala e melhorias na eficiência operacional.

Principais barreiras para a adoção

Na questão que investigou as principais barreiras para a adoção de Inteligência Artificial nas empresas, as respostas (Figura 7) revelam preocupações significativas que impedem uma maior implementação dessa tecnologia. As principais barreiras identificadas incluem falta de conhecimento sobre IA, mencionada por 80% dos participantes, o que sublinha uma grande lacuna na compreensão das capacidades e benefícios da IA. Isso sugere que as empresas podem não estar cientes de como aplicar a IA de forma eficaz em suas operações ou avaliar seu potencial retorno sobre o investimento. Além disso, 29% dos respondentes apontaram o custo de implementação como um obstáculo, refletindo preocupações financeiras associadas à integração de tecnologias avançadas. Isso é particularmente relevante para micro e pequenas empresas, que predominam na pesquisa e podem ter orçamentos limitados para investimentos tecnológicos. Entretanto, esta percepção pode ser enganosa, uma vez que os custos para implementação nem sempre são elevados. A falta de profissionais qualificados foi citada por 32% dos participantes, destacando a necessidade de capacitação de talentos especializados que possam desenvolver e gerenciar soluções de IA.

Outras preocupações incluem dúvidas sobre o retorno do investimento, citadas por 25% dos pesquisados, resistência à mudança dentro das empresas, mencionada por 14%, e falta de infraestrutura tecnológica adequada, apontada por 17%.

Quais são as principais barreiras para a adoção de IA na sua empresa?

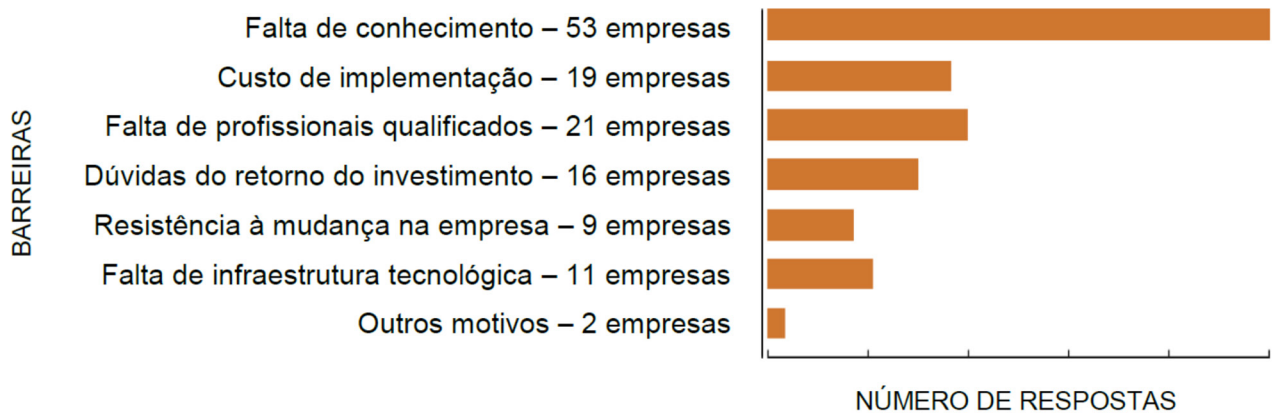


Figura 7: Principais barreiras para adoção da IA nas empresas pesquisadas em números totais
Fonte: Dos autores com base nos resultados (2024)

Estes dados mostram um cenário que, embora haja um reconhecimento do potencial transformador da IA, várias barreiras práticas e percepacionais impedem sua adoção mais ampla. A identificação dessas barreiras é crucial para desenvolver estratégias que possam facilitar a integração da IA na indústria do vestuário em Minas Gerais, como programas de capacitação, incentivos financeiros para adoção de tecnologia, e parcerias com instituições educacionais para fomentar uma força de trabalho mais qualificada.

Percepção de interesse e importância atribuída

As últimas perguntas do questionário exploraram o interesse em aprender mais sobre Inteligência Artificial e a percepção sobre a importância da adoção desta tecnologia para o futuro das empresas.

No Figura 8 é possível verificar que uma ampla maioria dos entrevistados expressou interesse em aprofundar seu conhecimento sobre IA, com 58,5% indicando estar “muito interessados” e 36,9% “interessados”. Apenas 4,6% dos respondentes demonstraram pouco interesse e nenhum se declarou “nada interessado”. Esse alto nível de interesse reflete uma disposição positiva em relação ao potencial da IA sugerindo que as empresas estão abertas a explorar como essa tecnologia pode ser aplicada em seus processos e produtos.

Figura 8: Nível de interesse em aprender mais sobre IA
Fonte: Dos autores com base nos resultados (2024)

Quão interessado você está em aprender mais sobre IA no desenvolvimento de produtos na indústria do vestuário?



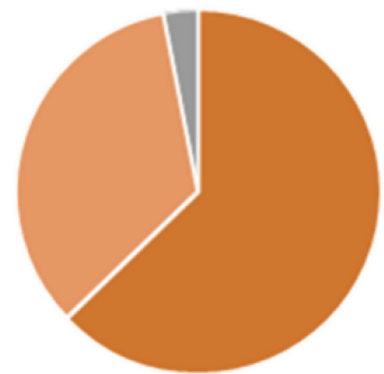
Figura 9: Importância para o futuro das empresas pesquisadas em números totais

Fonte: Dos autores com base nos resultados (2024)

Sobre a importância da adoção de IA para o futuro das empresas, o Figura 9 aponta que 63,1% dos respondentes consideraram a adoção da IA “muito importante” e 33,8% acharam “algo importante”. Somente 3,1% avaliaram como “não muito importante”, e nenhuma indicou que não era “nada importante”. Estes dados revelam um reconhecimento geral de que a IA pode desempenhar um papel crucial no crescimento e na inovação dentro do setor de vestuário.

Você considera importante a adoção de IA para o futuro da sua empresa?

- Sim, muito importante – 41 empresas
- Sim, algo importante – 22 empresas
- Não muito importante – 2 empresas
- Não importante – 0 empresas



A combinação das respostas destas duas questões sugere uma expectativa otimista sobre os benefícios da IA e um reconhecimento de sua relevância estratégica. A disposição para aprender e a valorização da tecnologia indicam que o setor está, em princípio, preparado para abraçar as inovações que a IA pode trazer. Contudo, o desafio permanece na transição deste interesse e reconhecimento teórico para a implementação prática e eficaz, que requer a superação de barreiras como a falta de conhecimento técnico específico, os custos de implementação e a resistência às mudanças nas operações tradicionais.

Considerações finais

As considerações finais refletem as análises geradas a partir da pesquisa sobre o uso da Inteligência Artificial na indústria mineira de confecção de vestuário. O estudo fornece um panorama detalhado sobre o nível de conhecimento, a utilização e as percepções da IA entre as empresas do setor. Os resultados revelaram que, embora haja um interesse significativo e uma percepção positiva quanto ao potencial da IA, existe ainda uma lacuna considerável em termos de conhecimento efetivo e aplicação prática desta tecnologia.

A maioria das empresas participantes possui pouco ou nenhum conhecimento sobre a tecnologia, o que sugere que, apesar da disposição para adotar novas ferramentas, a falta de um entendimento mais profundo pode

impedir a implementação efetiva e os benefícios que ela pode trazer.

Além disso, a pesquisa identificou que apenas uma pequena porcentagem das empresas já incorpora alguma forma de Inteligência Artificial em seus processos. Muitas vezes, as ferramentas citadas não representam o uso verdadeiro da Inteligência Artificial, indicando um equívoco sobre o que de fato constitui a IA e suas aplicações no contexto industrial. Isso evidencia uma necessidade urgente de programas educacionais e de capacitação que possam preparar os líderes e trabalhadores da indústria com o conhecimento técnico necessário para explorar e implementar novas soluções produtivas maneira eficaz.

Para superar esses desafios e garantir que a indústria mineira de vestuário possa efetivamente se beneficiar das vantagens competitivas proporcionadas pela Inteligência Artificial, recomenda-se:

- Desenvolvimento de Parcerias Educacionais para fortalecer a colaboração entre as empresas, instituições de ensino e centros tecnológicos para facilitar o acesso ao conhecimento avançado sobre IA e suas aplicações práticas no setor de vestuário.
- Investimento em Treinamento e Desenvolvimento com a criação de programas de treinamento específicos que abordem tanto os aspectos técnicos quanto os estratégicos da IA, garantindo que os profissionais estejam preparados para integrar novas tecnologias em seus processos de trabalho.
- Fomento à Inovação: Incentivar a experimentação e a adoção de tecnologias emergentes através de incentivos financeiros ou fiscais que possam reduzir o risco associado à inovação.
- Criação de um Plano Estratégico de Transformação Digital: Elaborar um plano abrangente que oriente a adoção de tecnologias digitais, incluindo a IA, de forma alinhada aos objetivos de longo prazo de cada empresa e do setor como um todo.

Por fim, a pesquisa junto ao setor propõe um chamado à ação para todos os *stakeholders* do setor de vestuário de Minas Gerais, destacando a importância da inovação tecnológica para o futuro da indústria e o papel vital da educação e do desenvolvimento estratégico na realização deste potencial. Com o comprometimento e a colaboração entre empresas, educadores e formuladores de políticas públicas, a indústria de vestuário mineira pode se posicionar na vanguarda da inovação e ser globalmente competitiva.

Notas de fim

¹ O denim tradicional é um tecido plano de ligamento em sarja, com construção em diagonal, de algodão, produzido a partir de trama em fio cru e urdume em fio tingido com corante, sendo o indigo o mais antigo dos corantes. Fonte: Audaces. Disponível em: <https://audaces.com/pt-br/blog/denim-especificidades-parte-i>. Acesso em 8 jul. 2025.

² Beachwear equivale a moda praia; jeanswear é a moda do jeans e homewear é o mesmo que roupas para casa (cama, mesa e banho).

³ Fitness é um importante segmento de vestuário que atende as diferentes modalidades esportivas,

com o objetivo de atender, por exemplo, a demanda por roupas de compressão, que evitam o desperdício de energia na contração muscular, ou roupas leves que não atrapalham os movimentos e não retêm o suor.

⁴ CEO é a sigla inglesa de Chief Executive Officer, que significa Diretor Executivo em português. CEO é a pessoa com maior autoridade na hierarquia operacional de uma organização. É o responsável pelas estratégias e pela visão da empresa.

⁵ Head criativo é o profissional que lidera a área de criação e inovação de uma empresa.

⁶ Sleepwear é o segmento de roupas de dormir.

Agradecimentos

Os autores agradecem a parceria colaborativa das instituições envolvidas nesta pesquisa: a Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) por meio dos professores; a Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG) como facilitadora ao acesso às empresas e ao Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial de Minas Gerais (SENAI-MG) pelo apoio técnico. Agradecemos também a todos os profissionais participantes dos questionários.

Referências

ABIT - Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confeção. **Cadeia têxtil e de confecção: visão de futuro 2030**. São Paulo: ABDI, SENAI, SENAI CETIQT, 2008.

AMORIM, W. G.; SENDAS, Hérika. **A Inteligência Artificial na indústria mineira de confecção de vestuário. Relatório de Pesquisa Setorial**. Belo Horizonte: FIEMG/SENAI-MG e UEMG, 2024.

AMORIM, W. G. **Inteligência artificial aplicada ao design de moda**. Belo Horizonte: Independente, 2024.

ARMSTRONG, H. Big Data, **Big Design: why designers should care about artificial intelligence**. Nova Iorque: Princeton Architectural Press, 2021.

BODEN, M. A. **Artificial intelligence: a very short introduction**. Oxford: Oxford University Press, 2018.

BOF - **Business of Fashion**. The State of Fashion 2024. Report. McKinsey Executive Survey. 2023.

BRUNO, F. S.: a visão de futuro para 2030. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2016. **A quarta revolução industrial do setor têxtil e de confecção**.

CARDOSO, A.; VEALE, T.; WIGGINS, G. **Converging on the divergent: The history (and future) of the intern. joint workshops in computational creativity**. AI Magazine, v. 30, n. 3, p. 15-22, 2009.

COELHO, P.; BESSA, C.; LANDECK, J.; SILVA, C. **Industry 5.0: the arising of a concept**. Procedia Computer Science, v. 217, p. 1137-1144, 2023.

CORTIZ, D. **O Design pode ajudar na construção de Inteligência Artificial humanística?** In: Anais... Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano Tecnológica, 17., 2019, Rio de Janeiro. Anais... São Paulo: Blucher, 2019, p. 14-22.

DUQUE, T. M. **Tecnologias vestíveis: memória e intimidade sobre o corpo.** Belo Horizonte: EdUEMG, 2023.

FERREIRA, A. D. S. **Inteligência artificial no design de comunicação em Portugal: Panorama e perspectivas. Dissertação (Mestrado em Design Multimídia)** - Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2023

GIOVANOLA, B.; TIRIBELLI, S.; FRONTONI E.; PAOLANTI, M. Ethical implications of artificial intelligence in the fashion industry: a comprehensive analysis. **Fashion Highlight**, n. 2, p. 22-28, 2023.

HERLINGER, M. Elaboração de questionários. In: PERDIGÃO, D. M.; HERLINGER, M.; WHITE, O. M. (Org). **Teoria e prática da pesquisa aplicada.** Rio de Janeiro: Elsevier. p. 205-222, 2011.

IEMI - INTELIGÊNCIA DE MERCADO. **Brasil Têxtil 2023: Relatório setorial da indústria têxtil brasileira.** São Paulo: IEMI, 2023, 1992p.

O'CONNOR, R.; BOLTON, M.; SAERI, A. K.; CHAN, T.; PEARSON, R. Artificial intelligence and complex sustainability policy problems: translating promise into practice. **Policy Design and Practice**, p. 1-6, mai. 2024. DOI: 10.1080 /25741292.2024.2348834.

O'NASCIMENTO, R. **Roupas inteligentes: combinando moda e tecnologia.** São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2020.

PIZARRO, C. V.; ANDRADE NETO, M. L. O projeto de Design e a aplicação de Inteligência Artificial: considerações sobre aspectos éticos no processo de projeto. In: **Anais...** Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, 14., Rio de Janeiro, 2022. São Paulo: Blucher, p. 2518-2535, 2022.

RUSSELL, S.; NORVIG, P. **Artificial Intelligence - A modern approach.** Englewood: Prentice Hall, 2020.

STEINBRUCH, R. Editorial. In: IEMI - INTELIGÊNCIA DE MERCADO. **Brasil Têxtil 2023: Relatório setorial da indústria têxtil brasileira.** São Paulo: IEMI, 2023.

VEALE, T.; CARDOSO, F. A.; PÉREZ, R. P. Systematizing Creativity: a computational view. In: VEALE, T.; CARDOSO, F. A. (Org.). **Computational Creativity: The Philosophy and Engineering of Autonomously Creative Systems**, Computational Synthesis and Creative Systems, Springer, 2019.

Recebido: 17 de outubro de 2024
Aprovado: 29 de junho de 2025

VERGANTI, R.; VENDRAMINELLI, L.; IANSITI, M. Innovation and design in the age of artificial intelligence. **Journal of product innovation management**, v. 37, n. 3, p. 212-227, 2020.

Ana Karla Freire de Oliveira Romildo Dias Toledo Filho



Ana Karla Freire de Oliveira

Doutora em Engenharia de Materiais (PUC-Rio), Mestre em Engenharia Agrícola (UFCG) e Bacharela em Desenho Industrial (UFPB), com Pós-doutorado em Design pela Universidade de Aveiro (Portugal). Professora Associada da UFCG, atua no curso de Design Industrial e no Programa de Pós-Graduação em Design. Foi docente e pesquisadora da UFRJ por 12 anos. Jovem Cientista do Nosso Estado (FAPERJ) por dois anos. Coordenadora do LED – Laboratório de Experimentações em Design (registrado no diretório do CNPq) e avaliadora de periódicos nas áreas de design e engenharia. Pesquisa temas relacionados a design e materiais sustentáveis..

ana.karla@professor.ufcg.edu.br

ORCID 0000-0002-8426-9845

Romildo Dias Toledo Filho

Membro titular da TWAS, da Academia Brasileira de Ciências e da Academia Nacional de Engenharia, é Pesquisador 1A do CNPq e Cientista do Nosso Estado (FAPERJ). Engenheiro civil (UFPB), com mestrado e doutorado (PUC-Rio/Imperial College) e pós-doutorado (TU-Dresden). Professor titular da COPPE/UFRJ, dirige o Parque Tecnológico da UFRJ e coordena o NUMATS/POLI/COPPE. Atua em redes internacionais e associações científicas, com destaque para pesquisas em materiais e sustentabilidade na construção civil, envolvendo sequestro de carbono, eficiência energética, bambu, biomassa, resíduos sólidos, análise de ciclo de vida e desenvolvimento de concretos especiais e de baixo impacto ambiental.

toledo@coc.ufrj.br

ORCID 0000-0001-5867-4452

Mobiliário urbano e design colaborativo: Projeto de abrigo para ponto de ônibus com materiais e tecnologias sustentáveis

Resumo O mobiliário urbano tem papel multifacetado nas cidades contemporâneas, englobando aspectos como praticidade, estética, ergonomia, identidade local, interação social, abrigo, iluminação, segurança e conforto. Este artigo disserta sobre o planejamento e concepção de um abrigo para ponto de ônibus de uma cidade universitária, concebido por meio do design colaborativo, com metodologia de pesquisa-ação aliada ao design thinking. O abrigo é o resultado de um projeto de pesquisa interdisciplinar, que integra as áreas do design, da engenharia civil e da arquitetura para propor uma solução acessível que atenda às demandas da comunidade local. Apresenta-se o processo criativo envolvido na concepção do abrigo, os materiais e tecnologias utilizados, além de uma reflexão sobre a importância do design colaborativo neste tipo de iniciativa. O projeto foi destaque em eventos acadêmicos, participou de feira internacional para projeto inovadores e, por fim, foi tema de uma reportagem internacional que destacou iniciativas de impacto ambiental positivo.

Palavras Chave Mobiliário urbano, Design colaborativo, Abrigo de ônibus, Cidades contemporâneas.

Urban Furniture and Collaborative Design: Project of a Bus Shelter with Sustainable Materials and Technologies

Abstract *Urban furniture plays a multifaceted role in contemporary cities, encompassing aspects such as practicality, aesthetics, ergonomics, local identity, social interaction, shelter, lighting, safety, and comfort. This article discusses the planning and design of a bus shelter in a university city, developed through collaborative design, utilizing a research-action methodology combined with design thinking. The shelter is the result of an interdisciplinary research project that integrates the fields of design, civil engineering, and architecture to propose an accessible solution that meets the needs of the local community. The article presents the creative process involved in the design of the shelter, the materials and technologies used, as well as a reflection on the importance of collaborative design in such initiatives. The project was highlighted at academic events, participated in an international fair for innovative projects, and was ultimately featured in an international report that showcased initiatives with a positive environmental impact.*

Keywords *Urban furniture, Collaborative design, Bus shelter, Contemporary cities.*

Mobiliario urbano y diseño colaborativo: Proyecto de refugio para parada de autobús con materiales y tecnologías sostenibles

Resumen *El mobiliario urbano cumple un papel multifacético en las ciudades contemporáneas, abarcando aspectos como la funcionalidad, la estética, la ergonomía, la identidad local, la interacción social, el resguardo, la iluminación, la seguridad y el confort. Este artículo aborda la planificación y el diseño de un refugio para parada de autobús en una ciudad universitaria, concebido mediante diseño colaborativo, con una metodología de investigación-acción aliada al design thinking. El refugio es el resultado de un proyecto de investigación interdisciplinario que integra las áreas de diseño, ingeniería civil y arquitectura, con el objetivo de proponer una solución accesible que responda a las demandas de la comunidad local. Se presenta el proceso creativo involucrado en la concepción del refugio, los materiales y tecnologías empleados, además de una reflexión sobre la importancia del diseño colaborativo en este tipo de iniciativas. El proyecto fue destacado en eventos académicos, participó en una feria internacional de proyectos innovadores y fue tema de un reportaje internacional que resaltó iniciativas con impacto ambiental positivo.*

Palabras clave *Mobiliario urbano, diseño colaborativo, refugio de autobús, ciudades contemporáneas.*

Introdução

O século XXI apresenta vários desafios a serem enfrentados e um dos mais impactantes diz respeito à questão da sustentabilidade global, provocando reflexões no sentido de propor ações colaborativas necessárias para o enfrentamento de tal cenário.

Neste contexto, as cidades são consideradas palcos nos quais as dimensões sociais, econômicas e ambientais convergem na busca por soluções das problemáticas ambientais nas quais a sociedade encontra-se inserida. Uma cidade é inteligente no contexto em que une as novas tecnologias com o capital humano, em conjunto com a sustentabilidade econômica, social e ambiental (NEIROTTI et al., 2014; GIFFINGER et al., 2007; HOLLANDS, 2008; NAM & PARDO, 2011). De acordo com SILVA & ROMERO (2011) a sociedade com consciência de seu papel para melhoria dos assentamentos humanos influencia na busca pelo urbanismo humanizado (originalmente publicado por ROMERO, 2007).

É possível melhorar a experiência das pessoas com suas cidades e o meio ambiente por meio de diversas ações, incluindo o desenvolvimento de um mobiliário público eficiente que permita o convívio social no espaço urbano, utilizando-se dentre vários fatores, de tecnologias e materiais de menor impacto ambiental. Neste sentido, o Design por seu caráter dinâmico e transdisciplinar, pode atuar no desenvolvimento de soluções factíveis e pensadas de forma colaborativa.

Este artigo reflete sobre a colaboração acadêmica entre as áreas do Design, Arquitetura e Engenharia Civil na realização de um projeto de pesquisa de iniciação científica e tecnológica que objetivou a proposição de um abrigo para ponto de ônibus. O projeto desenvolvido no âmbito do Curso de Design Industrial da Universidade Federal do Rio de Janeiro em parceria com o Núcleo de Ensino e Pesquisa em Materiais e Tecnologias de Baixo Impacto Ambiental na Construção Sustentável (NUMATS UFRJ), que prioriza estudos interdisciplinares na área de construções sustentáveis.

Desta forma, uma equipe composta por professores e estudantes dos cursos de Design Industrial e Engenharia Civil foi formada no sentido de somar esforços para reflexões e proposições de ideias factíveis para o abrigo de ônibus. É importante observar que os materiais selecionados para a possível construção do abrigo, bem como os processos de produção, estão presentes no NUMATS UFRJ, facilitando assim uma possível fabricação e instalação futura. Em complementação, também foram consultados arquitetos do NUMATS especialistas em mobiliários urbanos e, naturalmente, também foram consideradas as normas vigentes relacionadas ao tema.

Para o desenvolvimento do estudo foi adotado o Design Colaborativo Interdisciplinar, por meio da pesquisa-ação. Ainda, lançou-se mão da metodologia do *Design Thinking* com o auxílio de métodos propostos por PAZMINO (2015), complementando as reflexões teóricas, criativas e práticas no âmbito do projeto. O Design Colaborativo e Interdisciplinar propôs um pensar coletivo para obtenção de soluções eficientes no âmbito

do projeto. Esta pesquisa é parte componente do LED – Laboratório de Experimentações em Design, Grupo de Pesquisa cadastrado no Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq.

A proposta do abrigo de ônibus projetado foi tema de reportagem realizada pela CGTN América (*Zero Hour, Episode 5: Climate Change in Africa and Latin America*), uma iniciativa da *Global Action Initiative 2021 – Project Earth*. O canal é parte da CCTV (China Central Television), a maior TV do mundo com audiência de 1.2 bilhão. A matéria foi exibida no programa especial dedicado a GAUC (*The Global Alliance of Universities on Climate*) – formada em janeiro de 2019, em Davos, Suíça – na qual projetos de todas as universidades participantes são destacados. Ainda – por três vezes – o projeto em questão foi agraciado com Menções Honrosas na SIAC – Semana de Integração Acadêmica da UFRJ e participou de dois importantes eventos de inovação na cidade do Rio de Janeiro: o *Rio Innovation Week (2022)* e a Semana de Inovação do Parque Tecnológico da UFRJ.

Por fim, o objetivo principal deste artigo consiste na descrição do processo de desenvolvimento de um abrigo para pontos de ônibus que ofereça segurança, conforto, acessibilidade, entre outros fatores relacionados a este tipo de equipamento urbano. Ainda, ao primar por materiais e tecnologias desenvolvidas no núcleo de construções sustentáveis da própria universidade, o projeto adquire uma maior facilidade em sua fabricação, diminuindo também a pegada de carbono.

Levantamento Teórico

A revisão bibliográfica se deu por meio de pesquisas em fontes diversas envolvendo os seguintes temas: mobiliário urbano, design colaborativo, normas aplicadas ao mobiliário urbano e definições aceitas na literatura.

Mobiliário Urbano: Definições, classificação, exemplos, importância e demanda para o abrigo de ônibus

O termo mobiliário urbano é definido, segundo a legislação brasileira (por meio da Lei 10.098/2000, incluído pela Lei nº 13.146 de 2015 – esta última em vigência), como um conjunto de objetos existentes nas vias e nos espaços públicos, superpostos ou adicionados aos elementos de urbanização ou de edificação, de forma que sua modificação ou seu traslado não provoque alterações substanciais nesses elementos, tais como: semáforos, postes de sinalização e similares, terminais e pontos de acesso coletivo às telecomunicações, fontes de água, lixeiras, toldos, marquises, bancos, quiosques e quaisquer outros de natureza análoga.

Por sua vez, a ABNT NBR 9050:2015 (Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos) também apresenta uma definição para o termo mobiliário urbano. A NBR considera a definição do termo como um conjunto de objetos existentes nas vias e nos espaços públicos, superpostos ou adicionados aos elementos de urbanização ou de edificação, de forma que sua modificação ou seu traslado não provoque alterações substanciais nesses elementos, como semáforos, postes

de sinalização e similares, terminais e pontos de acesso coletivo às telecomunicações, fontes de água, lixeiras, toldos, marquises, bancos, quiosques e quaisquer outros de natureza análoga, (ABNT NBR 9050:2015, p.4).

Podem ser considerados mobiliários urbanos: abrigos de ônibus, acessos ao metrô, esculturas, painéis informativos, playgrounds, cabines telefônicas (embora em desuso atualmente), postes e fiação de luz, lixeiras, relógios, bancos, entre outros.

Alguns pesquisadores se dividem entre os termos “mobiliário urbano” (KOHLSDORF, 1996; MONTENEGRO, 2005), “equipamento urbano” (GUEDES, 2005) e “elementos urbanos” (CREUS, 1996). Neste cenário, MOURTHÉ (1998), informa que para padronizar as discussões sobre o tema no Brasil, oficialmente, é utilizado o termo “mobiliário urbano”.

Considerando a classificação do mobiliário urbano (JOHN & REIS, 2020), alguns autores os separam de acordo com aspectos diferentes: 1. Segundo critérios funcionais dos elementos (ABNT, 1986; MOURTHÉ, 1998; FREITAS, 2008); 2. Segundo a escala e funções que os elementos desempenham (KOHLSDORF, 1996), e 3. Segundo critérios formal e de escala, considerando o porte visual dos equipamentos (GUEDES, 2005). O Quadro 1 sintetiza a classificação observada pelos autores. Por sua vez, a Figura 1 ilustra alguns exemplos de mobiliário urbano adotado em cidades diversas, que por vezes, fazem parte da própria identidade do local.

Quadro 1: Autores, critérios e classificação do mobiliário urbano
Fonte: JOHN & REIS, 2020, p.183

Autores	Crítérios Utilizados	Classificações do mobiliário urbano
ABNT (1986)	Função	Circulação e transporte, cultura e religião, esporte e lazer, infraestrutura, segurança pública e proteção, abrigo, comércio, informação e comunicação visual, ornamentação da paisagem e ambientação urbana.
Mourthé (1998)	Função	Elementos decorativos, mobiliário de serviço, mobiliário de lazer, mobiliário de comercialização, mobiliário de sinalização, mobiliário de publicidade.
Freitas (2008)	Função	Descanso e lazer, jogos, barreiras, abrigos, comunicação, limpeza, infraestrutura e paisagismo.
Kohlsdorf (1996)	Função e Escala	Elementos de informação apostos, pequenas construções, mobiliário urbano.
Guedes (2005)	Forma e Escala	Elementos de pequeno porte, elementos de médio porte, elementos de grande porte.

Figura 1: Exemplos de mobiliários urbanos

Fonte: Banco adotado na Praça Mauá, zona portuária do Rio de Janeiro

(A) – www.proacustica.org.br, 2023;

Abrigo de ônibus da cidade de Curitiba

(B) – www.gazetadopovo.com.br, 2015;

Acesso ao metrô de Paris em estilo Art Nouveau da Estação Abbesses (A), foto de Steve Cadman;

Quiosque adotado na orla carioca, design de Índio da Costa, www.archdaily.com.br, 2023.



Os mobiliários urbanos ilustrados na Figura 01 são conhecidos tanto por sua estética, praticidade e funcionalidade, quanto pelo simbolismo que exercem, por meio de uma ideia de identidade e pertencimento ao local. Um exemplo brasileiro de um abrigo para ponto de ônibus internacionalmente conhecido são as Estações Tubo, implantadas a partir de 1991, na cidade de Curitiba. De autoria dos arquitetos Jaime Lerner, Abrão Assad e Carlos Eduardo Ceneviva, os abrigos dão a Curitiba o status de Cidade Modelo, (PROTACIO, 2018).

RAFFS (2022) apresenta a reflexão de Loschiavo, ao citar que o propósito do mobiliário urbano é, antes de tudo, oferecer qualidade de vida, praticidade, segurança, conforto e bem-estar à população, “possuindo uma importância enorme, por ser um elemento fundamental de suporte à vida Humana”.

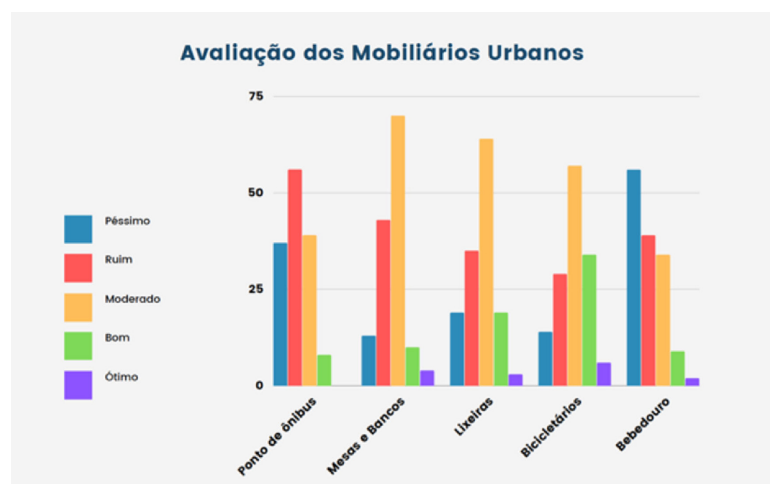
A importância do mobiliário urbano nas cidades contemporâneas se faz representar na segurança viária (sinalização de trânsito e dispositivos de controle de tráfegos); na inclusão e acessibilidade (beneficiando pessoas com mobilidade reduzida), na valorização imobiliária (áreas bem equipadas com mobiliários urbanos bem planejados tendem a ser mais valorizadas); no incentivo à atividades físicas e melhoria da saúde (academias ao ar livre, parques, ciclovias, entre outros); na preservação ambiental (o planejamento do mobiliário urbano pode incluir elementos ecológicos, materiais alternativos e/ou reciclados, bem como, a biofilia); na melhoria da estética urbana (o mobiliário urbano acrescenta elementos estéticos aos espaços urbanos, tornando-os atrativos e convidativos para os cidadãos); na promoção da congregação social (mobiliários urbanos como bancos, mesas de jogos, praças e ilhas de lazer incentivam a interação social, podendo auxiliar no fortalecimento de laços comunitários, senso de pertencimento e

cuidado para com o local); e por fim, no conforto, segurança e conveniência (equipamentos urbanos como paradas de ônibus - abrigo, lixeiras, quiosques de segurança e bebedouros proporcionam conforto e comodidade aos cidadãos, tornando a vida urbana mais acessível e facilitada). Em resumo, o mobiliário desempenha uma função multifacetada nas cidades contemporâneas, devendo ser considerados no redesenho de tais espaços urbanos.

Neste sentido, cabe uma breve explanação sobre os motivos que levaram a equipe do projeto a optar pelo projeto de um abrigo de ônibus. O primeiro motivo vem da inquietação de um dos autores com relação ao que o design pode proporcionar às pessoas para sua melhoria de vida, que vai desde objetos em escala reduzida a projetos em escala maior. Para tanto, considera-se relevante o pensamento de Max Bill, Diretor (1953-1956) da Escola de Ulm – Alemanha, que afirmava a importância do desenho ao citar a máxima: “Da colher à Cidade - *Vom Löffel bis zur Stadt*, em alemão”, um dogma do design, sobre o amplo alcance das escalas de ação do desenho. Em segundo lugar, a escolha se justifica pela ausência de um abrigo em um ponto específico da cidade universitária da UFRJ, espaço no qual várias pessoas esperam o transporte coletivo sem a mínima infraestrutura, demanda detectada junto ao público (por meio da aplicação de um questionário do tipo *Google forms*). A pesquisa foi realizada no período de 1 a 20 de fevereiro de 2021 e contou com 140 respostas de um público dividido entre docentes, discentes e técnicos da universidade, bem como de pessoas externas que frequentam o Campus. O questionário se tratou de pesquisa de opinião pública, com respostas anônimas e sem acesso a dados sensíveis.

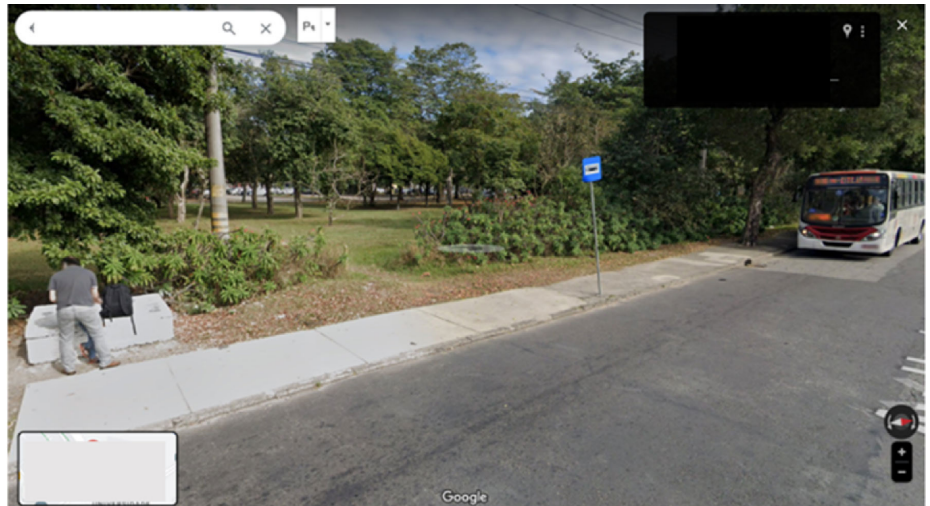
A Figura 02 ilustra o resultado da avaliação dos mobiliários urbanos presentes na cidade universitária, com destaque para a análise negativa dos pontos de ônibus. Neste sentido, foi constatado que estes equipamentos foram avaliados como ruins, a partir de diversos aspectos (ergonomia, conforto, acesso a informação, tecnologia, manutenção e conforto térmico). Os bebedouros também foram avaliados como péssimos, porém, tal equipamento estaria fora do escopo do projeto proposto inicialmente, por se tratar de uma categoria específica a ser resolvida por outros órgão da administração universitária.

Figura 2: Avaliação dos mobiliários urbanos do local
Fonte: Autores



Identificada a demanda, posteriormente foram observados os espaços que mais careciam do abrigo, sendo detectado o ponto de espera de ônibus da Cidade Universitária, Figura 03. O local selecionado para instalação do projeto de abrigo é ponto de saída da UFRJ para diversos locais da cidade do Rio de Janeiro.

Figura 3: Local proposto para instalação futura do abrigo de ônibus
Fonte: Google Maps (captura de tela)



É possível observar na Figura 03 a ausência de um abrigo de ônibus no local, o que acarreta vários incômodos para os cidadãos que utilizam transporte público, por estarem sujeitos às intempéries, sem acesso a bancos ou qualquer outro tipo de equipamento que proporcione conforto e segurança durante a espera pelo transporte. Observa-se tão somente a existência de uma placa com um ícone, indicando que ali é um ponto de ônibus. É importante frisar que o projeto de abrigo de ônibus proposto, não se restringe apenas ao espaço apontado, podendo ser adotado em toda a UFRJ, respeitando as dimensões e geografia específicas dos espaços.

Existe uma diferença entre os termos Ponto e Abrigo: o primeiro diz respeito ao local de parada de ônibus identificado por placas informativas; por sua vez, o segundo termo é considerado como estrutura física presente no ponto para conforto dos cidadãos (com equipamentos como cobertura e assentos). Desta forma, este trabalho se ocupou do projeto de um Ponto de ônibus com abrigo, o que popularmente é conhecido no Brasil como “Abrigo de Ônibus” (BELLINI, 2008).

Além das leis e normas já citadas anteriormente, também foi considerado o Manual para Implantação de Mobiliário Urbano na Cidade do Rio de Janeiro (1996), elaborado pela Prefeitura da Cidade, Secretaria Municipal de Urbanismo, Superintendência de Projetos. Foram consideradas as seguintes questões ainda: largura da via, largura do passeio, distância entre os pontos próximos, quantidade prevista de usuários (BELLINI, 2008).

Considerando tais questões e elementos necessários para o desenvolvimento de um abrigo de ônibus, a união das áreas do Design, da Engenharia Civil e da Arquitetura se justifica no intuito de propor um projeto

efetivo e necessário ao cenário descrito. Assim, o trabalho colaborativo vem ao encontro dos objetivos do projeto de pesquisa.

Design Colaborativo e sua importância para o desenvolvimento do projeto

Muito embora seu uso tenha se intensificado mais recentemente, o estudo do conceito de colaboração não é uma ação exclusiva da contemporaneidade. Essa ênfase atual provavelmente decorre da resposta ao processo de globalização, que aumentou a ocorrência de colaboração entre indivíduos de contextos diversos na solução de determinadas problemáticas (HEEMANN et al., 2008). Desta forma, o termo é trabalhado no Design e em outras áreas do conhecimento, comprovando que o trabalho colaborativo é um fenômeno intrínseco aos processos humanos, porém tratado de forma difusa ou até mesmo despercebida em decorrência do senso comum (FONTANA et al., 2012).

COUTINHO et al., (2010) aponta que dentro de uma nova realidade de consumo, o design colaborativo aparece com mais força, sendo agora o momento em que se deve transformar o mero redesenho mecânico do processo de design em um redesenho de suas interações, levando em consideração uma abordagem mais humana.

Um projeto envolvendo o desenho de um abrigo de ônibus requer conhecimento de diversas áreas no sentido de atender as demandas existentes e observadas quando do contato com o público usuário deste tipo de equipamento. A colaboração entre as áreas citadas foi efetiva e necessária para pensar o tema de projeto. Assim, o design colaborativo é definido como um processo no qual pessoas de diferentes áreas de conhecimento dividem informações sobre o processo de desenvolvimento do produto e sobre o conteúdo do projeto (KLEINSMANN & VALKENBURG, 2008). Tal ação é adotada para se criar um entendimento compartilhado, integrando os conhecimentos para atingir o objetivo comum do projeto de pesquisa, que neste caso, trata-se da concepção de um novo abrigo de ônibus.

Procedimentos Metodológicos

Os procedimentos metodológicos envolveram: 1. Revisão Bibliográfica (levantamento e análise dos dados) e, 2. Reuniões da equipe para reflexão dos pontos a serem atendidos no projeto, análise das soluções projetuais, experimentação material e produção de modelos (maquetes) para observações formais e estruturais. Por fim, houve a apresentação da solução final para toda a equipe do projeto e posteriormente ao público de eventos de pesquisa e inovação.

A pesquisa-ação foi adotada pelo fato desta possibilitar a resolução de um problema coletivo de forma participativa pelos membros da equipe. Michel Thiollent definiu o termo e sua dinâmica de funcionamento como uma ação que envolve a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores/participantes trabalham de forma colaborativa ou participativa (THIOLLENT, 1986).

Complementando o estudo, a metodologia do *Design Thinking* (DT) também foi adotada no sentido de adotar estratégias comuns ao campo do design para a solução da problemática. O DT apresenta uma abordagem humanista com foco na inovação e na criatividade, baseada no trabalho colaborativo e multidisciplinar com princípios da engenharia, do design, das artes e das ciências sociais. A abordagem do DT é constituída por um processo não linear, cíclico e fundamentada no trabalho colaborativo, no entendimento das necessidades do outro, na geração rápida de ideias e na criação e avaliação de protótipos.

Um dos métodos do DT é o Duplo Diamante (Double Diamond) e este foi utilizado por sua ideia proposta: a de expansão de conteúdo e o refinamento do conhecimento adquirido para visualizar uma solução para a problemática observada. O Duplo Diamante proporciona a interação dos pensamentos divergentes e convergentes para a solução de um problema, de acordo com o *Design Council* (2016). A Figura 04 ilustra as fases adotadas no projeto considerando a ferramenta do Duplo Diamante em conjunto com métodos propostos por PAZMINO (2015).

Figura 4: Design Thinking

– Duplo Diamante

Fonte: Autores (Adaptação do conteúdo *Design Council*)



As soluções projetuais para o abrigo de ônibus foram geradas considerando os seguintes aspectos: ergonomia, acessibilidade, menor impacto ambiental, uso de materiais alternativos desenvolvidos na instituição, processos de produção simplificados e respeito às características do entorno. Ainda, foram levados em consideração alguns Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS: 7. Energia limpa e sustentável; 9. Indústria, Inovação e Infraestrutura; 11. Cidades e Comunidades Sustentáveis e, 12. Consumo e Produção responsáveis. As ferramentas utilizadas foram: análise sincrônica; análise diacrônica e mapa mental, (PAZMINO, 2015).

Desenvolvimento do Projeto do Abrigo para Ponto de Ônibus

Na elaboração do projeto do abrigo, diversos requisitos foram considerados para garantir que a estrutura atendesse às necessidades dos usuários e se integrasse adequadamente ao ambiente. Esses requisitos foram agrupados de acordo com as seguintes categorias:

- Proteção contra intempéries – o abrigo deve fornecer aos usuários a proteção adequada contra sol, chuva e vento;
- Durabilidade e manutenção facilitada – primar pelo uso de materiais e processos de fabricação resistentes, duráveis e de fácil manutenção, suportando condições climáticas e o uso diário;
- Sustentabilidade – utilizar materiais menos impactantes ao meio ambiente e passíveis de serem produzidos no âmbito da universidade. Os materiais também devem ser seguros, evitando riscos aos usuários. Assim, a pegada de carbono com questões relacionadas ao transporte e compra de materiais de outros Estados pode ser diminuída;
- Visibilidade, Sinalização e Informação – o abrigo seja visível de longe com sinalização adequada, informações sobre linhas, horários e mapas de rotas;
- Iluminação adequada – iluminação eficiente no sentido de garantir a legibilidade das informações e a segurança dos usuários durante a noite ou em condições de pouca luz;
- Monitoramento – considerar, junto à Prefeitura Universitária, a possibilidade de instalação de câmeras de segurança;
- Ergonomia e acessibilidade – considerar aspectos adequados de conforto aplicados aos bancos, visualização do painel de informação e locomoção no espaço do abrigo, inclusive em horários de pico. Sinalização em Braille, espaço para cadeira de rodas, rampas de acesso, piso tátil;

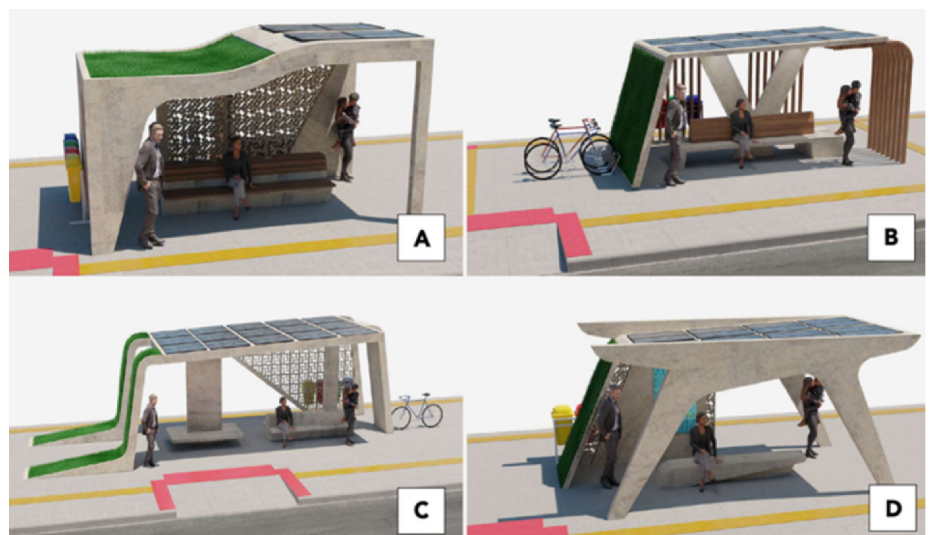
- Fontes de energia renovável – primar pela integração de painéis fotovoltaicos para iluminação e tomadas de carregamento de dispositivos;
- Estética agradável, buscando integrar-se ao entorno;
- Adoção de biofilia.

A fase criativa envolveu o desenvolvimento das ideias projetuais iniciais, discussões das soluções em equipe, definição de materiais para maquetes e para o abrigo real, feitura das maquetes, reflexões sobre a solução final proposta e entrega da solução projetual (Figura 05).

Foram geradas inicialmente quatro ideias projetuais (Figura 05), que foram avaliadas por todos os membros da equipe quanto ao atendimento dos requisitos projetuais. O conceito “C” foi selecionado, porém, este ainda passou por um refino em sua forma visando atender aos objetivos do projeto. Também foram considerados a existência de: bicicletários para acolher as bicicletas compartilhadas existentes na Cidade Universitária e sistema para coleta de lixo reciclável e orgânico.

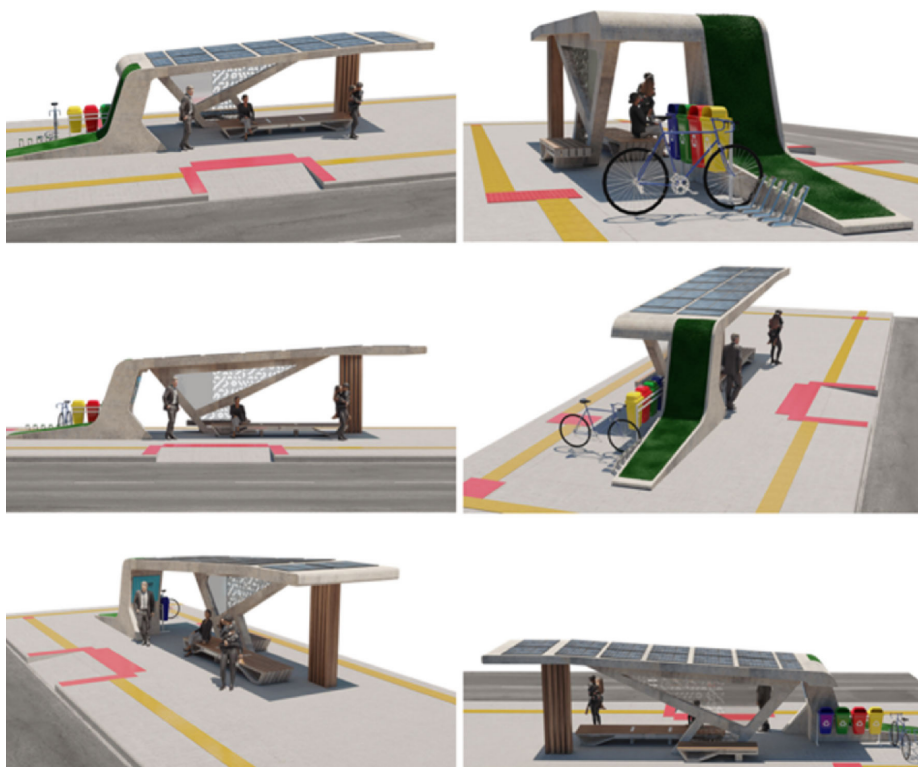
Figura 5: Alternativas projetuais geradas nas duas últimas fases

Fonte: Equipe do projeto



Uma das fases importantes em um projeto de design é a construção de maquetes para observações da forma e estrutura. Neste sentido, o projeto do abrigo (solução C) foi inicialmente modelado (Figura 06) em software 3D (*Solid Works*) para em seguida, serem construídas duas maquetes físicas em escala reduzida.

Figura 6: Solução C
após o refino de ideias
Fonte: Equipe do projeto



As duas maquetes físicas foram construídas na sede do NUMATS, mais especificamente nos Laboratórios de Modelagem e no Laboratório de Cidades Inteligentes. A primeira maquete (Figura 07) foi construída utilizando-se de máquinas de corte a laser, router CNC e de marcenaria tradicional.

Figura 7: Sequência de
imagens da primeira maquete
física em escala reduzida
Fonte: Equipe do projeto



A segunda maquete (Figura 08) foi construída com material similar ao adotado para a construção do futuro abrigo sendo considerada para observação final do projeto e participação em eventos de inovação e pesquisa.

Materiais utilizados: concreto de alto desempenho, madeira engenheirada, bambu laminado colado, bio-concreto reforçado com fibras de bambu.

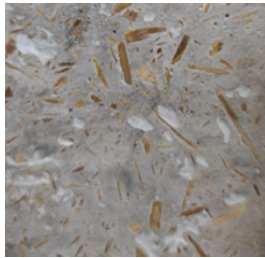
Figura 8: Sequência de imagens da segunda maquete

Fonte: Equipe do projeto



No Quadro 02 estão descritos e ilustrados os materiais propostos para a produção de algumas partes do abrigo. Frisando que a escolha se deu em função da possibilidade de produção do material e técnica de fabricação na própria universidade, proporcionando assim, uma fabricação acessível e facilitada.

1. Bio-concreto de bambu



Fonte: Andreola & Filho (2017)

Descrição:

Bio-concreto de elevada trabalhabilidade produzido utilizando-se partículas de bambu e cimento Portland. A partir das recomendações constantes na ISO 14067:2014, o bio-concreto com maior volume de partículas ($V_p=50\%$ e $A/C 0,45$) apresentou emissão de 133,20kg CO₂e/m³, sendo classificado com um concreto de baixo carbono (CBC) quando comparado as famílias de concreto e argamassa tradicionais. Desta forma, para além das qualidades ambientais, o bio-concreto de bambu apresentou propriedades físicas e mecânicas adequadas para uso na construção civil (ANDREOLA & FILHO, 2017).

Aplicação:

Cobogós

2. Concreto de Ultra Alto Desempenho/Ultra High Performance Concrete - UHPC



Fonte: Autores

Descrição:

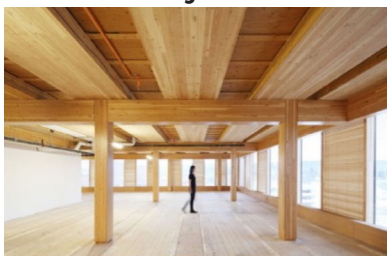
O UHPC (Ultra High Performance Concrete) é um tipo de concreto de alta performance tão resistente e durável quanto as rochas. Esse concreto oferece resistência à compressão de 138MPa. O que diferencia este novo tipo de concreto dos demais é a ausência de agregados graúdos, o que elimina muitos inconvenientes, como índice de vazios entre os agregados e as zonas de transição entre pasta e agregados. O UHPC é um concreto tão resistente e durável quanto as rochas, o que o torna uma alternativa interessante ao aço. Devido a sua durabilidade, a pegada de carbono compensa em termos ambientais.

Fonte: www.tecnosilbr.com.br, 2024.

Aplicação:

Estrutura principal do abrigo (pilares, vigas, bases de bancos e teto).

3. Madeira Engenheirada



Fonte: <https://cte.com.br>, 2024.

Descrição:

Geralmente, são madeiras que passam por um processo de seleção que exclui nós, trincas e rachaduras para, então, alinhar as fibras e transformar as madeiras em tábuas, lâminas ou até mesmo micropartículas de modo que facilite a união das peças. Após processo de composição, as peças podem se tornar pilares, vigas ou painéis estruturais, dependendo da sua aplicação, resultando em diferentes tipos de madeira engenheirada. Com essa tecnologia, edifícios de madeira de até 20 andares podem ser construídos em períodos 50% menores se comparados com a construção tradicional. Além disso, a madeira engenheirada pode servir como ferramenta para reduzir a pegada de carbono.

(Fonte: www.archdaily.com.br, 2023).

Aplicação:

Coluna de sustentação do teto do abrigo de ônibus

4. Piso intertravado



Fonte: www.escolaengenharia.com.br, 2023.

Descrição:

Este piso apresenta boas características de resistência, durabilidade, manutenção, trafegabilidade, permeabilidade, facilidade de instalação e custo, dentre outras, comparativamente aos pavimentos asfálticos, aos pavimentos em concreto armado e aos pavimentos em concreto drenante. Fonte: Materiais Sustentáveis | Fundo Verde de Desenvolvimento e Energia para a Cidade Universitária da Universidade Federal do Rio de Janeiro. O material é passível de produção na própria universidade.

Aplicação:

Pavimentação

5. Bambu laminado colado (BLC)



Fonte: <https://www.archdaily.com.br>, 2023.

Descrição:

O bambu laminado ou engenheirado é um material altamente sustentável e resistente. Uma alternativa estruturalmente sólida e sustentável aos materiais de construção convencionais altamente poluentes. Os estudos existentes sugerem que quando a localização, a produção e a preservação são consideradas, o BLC pode ser um forte candidato à próxima madeira em massa. Fonte: www.archdaily.com.br, 2024. O material é passível de produção na própria universidade.

Aplicação:

Assentos dos bancos

Quadro 2: Materiais selecionados, características e aplicações

Fonte: Compilado de informações, fontes nas descrições de cada material

O abrigo contará com painel informativo digital para que o usuário tenha acesso aos horários dos ônibus e outras informações/avisos. Serão instaladas tomadas para carregamento de eletrônicos (por meio de energia renovável) tanto no banco quanto próximo ao painel informativo, piso tátil, rampa de acesso e placas fotovoltaicas (Figuras 09 e 10).

Figura 9: Placas, painel informativo, hub e cobogós

Fonte: Equipe do projeto

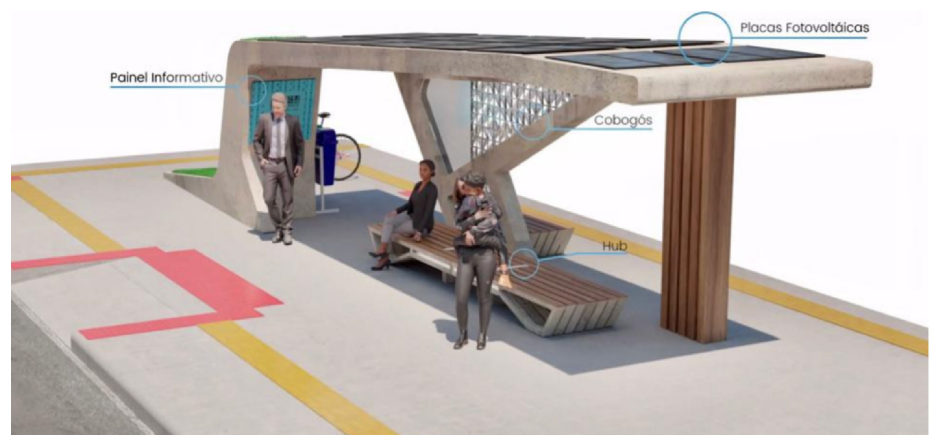
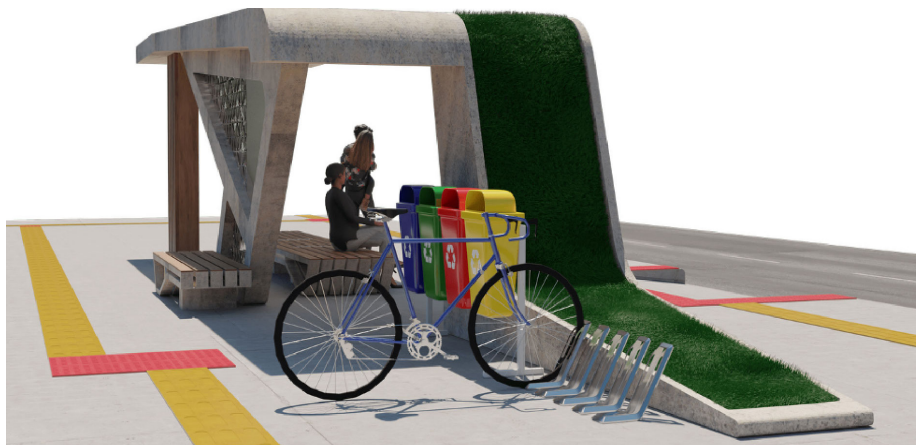


Figura 10: Bicletário, sistema de coleta e biofilia
Fonte: Equipe do projeto



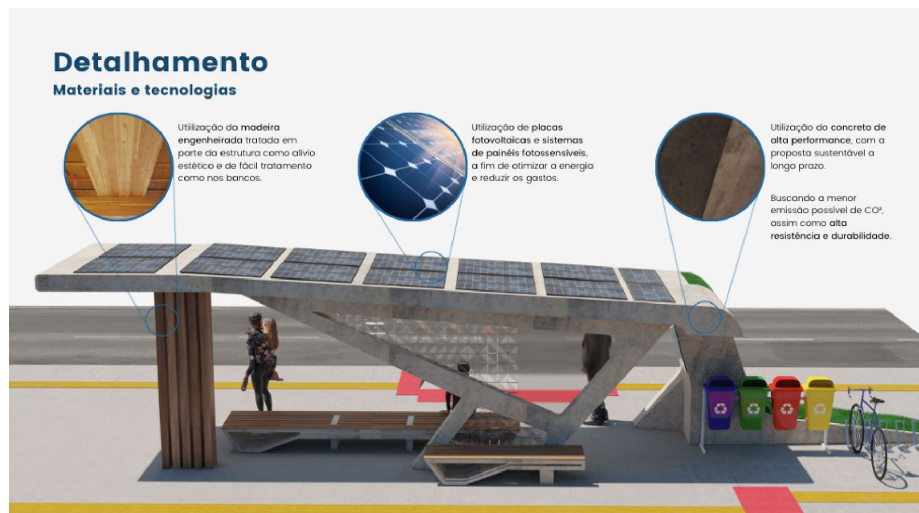
Os cobogós foram adotados no projeto do abrigo por apresentarem importância significativa na arquitetura brasileira, proporcionando benefícios estéticos, funcionais e climáticos. Esses elementos surgiram na década de 1920, sendo sua autoria atribuída aos engenheiros Amadeu Oliveira Coimbra, Ernest August Boeckmann e Antônio de Góis. Vantagens como ventilação, iluminação natural e difusa, estética, identidades cultural/local, privacidade e sustentabilidade fazem com que os cobogós sejam constantemente adotados na arquitetura brasileira. O design do cobogó e sua aplicação teve referência na azulejaria de Athos Bulcão, no qual a configuração informal dos elementos representam um convite a uma apreciação visual do conjunto da obra, fortemente vinculada ao caráter urbano e de comunicação com a cidade.

O bicicletário será interligado com a rota existente na universidade, que conta com um sistema de bicicletas compartilhadas para locomoção pelo campus. A biofilia contará com plantas de fácil manutenção (orquídeas, suculentas, cactos, palmeiras-leque, samambaias, espada de São Jorge ou aspargos reais).

Atualmente o projeto do abrigo encontra-se na fase de cálculo estrutural, que está sendo realizado pela equipe de engenheiros do NUMATS. As mais adequadas formas de construção do abrigo foram analisadas, optando-se pelo sistema de moldagem dos módulos de concreto por adensamento. Após a cura dos módulos (seções) que compoem a estrutura principal do abrigo, estes serão conectados por sistemas de união interna (aço), garantindo uma execução segura da obra. Serviços ainda de terraplanagem estão previstos. Seguem-se ainda, estudos de execução do projeto elétrico e de quantidade de placas fotovoltaicas necessárias à demanda de iluminação do abrigo, do painel informativo e de energia para recarregar dispositivos eletrônicos. Essas fases serão desenvolvidas e posteriormente servirão de base para o cálculo do custo final do projeto visando sua implementação. Para a produção dos cobogós será utilizada a moldagem por compressão em molde único. A Figura 11 ilustra mais uma vista do abrigo.

Figura 11: Detalhamento do abrigo

Fonte: Equipe do projeto



Discussões

O trabalho colaborativo envolvendo as áreas do Design, da Engenharia Civil e da Arquitetura se mostrou fundamental no projeto do abrigo de ônibus por diversas razões: 1. Integração de estética e funcionalidade – com abrigo visualmente atraente e *user-friendly*, estrutura sólida e segura e estética funcional; 2. A segurança e durabilidade do abrigo foram exaustivamente discutidas durante todo o processo de projeto, buscando alcançar condições de resistência às intempéries, por meio do cálculo de cargas, materiais e métodos de construção que garantissem a longevidade e segurança da estrutura; 3. Acessibilidade e conforto foram atingidos por meio do trabalho dos designers e arquitetos, adotando elementos como rampas, assentos confortáveis, piso tátil e sinalização adequada; 4. Atendimento às Normas e Regulamentações para garantir a segurança dos usuários; 5. Coerência e harmonia com o ambiente urbano ao qual o projeto foi pensado; 6. A parceria entre as três áreas também permitiu alcançar uma solução com tecnologias modernas em um mobiliário urbano atual e eficiente. Por fim, o trabalho colaborativo voltado para o abrigo de ônibus também permitiu alcançar um parâmetro de eficiência e sustentabilidade, por meio da sugestão de materiais menos impactantes ao meio ambiente, uso de energia renovável e a adoção de elementos formais de modo harmonioso e eficiente.

A busca por utilizar materiais e processos desenvolvidos na universidade foi outro ponto importante, dado o objetivo maior de se apropriar da materialidade de menor impacto ambiental e por consequência, menor pegada de carbono.

Considerações Finais

O projeto de um abrigo de ônibus para cidades contemporâneas é uma ação a ser refletida de forma coletiva, no sentido de considerar esses espaços e equipamentos em união com todos os agentes envolvidos, sejam projetistas, sejam os próprios usuários do mobiliário urbano. Assim, as soluções terão escuta das demandas do projeto e o resultado se aproximará o máximo possível da realidade. Desta forma, a equipe interdisciplinar formada neste projeto foi exitosa no sentido de buscar soluções a partir da pesquisa-ação colaborativa e da metodologia de design.

A ideia do abrigo vai ao encontro das Diretrizes do Plano de Desenvolvimento Institucional da Universidade Federal do Rio de Janeiro, ao citar que no âmbito da Pesquisa, tem o objetivo de apoiar projetos que visem transformar a realidade dos campi em um local mais sustentável, inclusivo, resiliente, tecnológico e inovador, com adequação aos ODS. Os próximos passos dizem respeito ao estudo e realização de cálculos estruturais e orçamentários para a implementação do projeto no campus universitário.

Agradecimentos

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Programas PIBIC/PIBITI. Aos estudantes dos cursos de Design e Engenharia civil, aos arquitetos e engenheiros do NUMATS UFRJ.

Nota

Pesquisa realizada no período de 2020 a 2023, quando a autora era docente da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Em dezembro de 2023, foi redistribuída a pedido para a Universidade Federal de Campina Grande, mantendo, entretanto, parcerias de pesquisa como a descrita neste artigo.

Referências

ABNT NBR 9050: 2015. **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Accessibility to buildings, equipment and the urban environment . Disponível em: http://accessibilidade.unb.br/images/PDF/NORMA_NBR-9050.pdf. Acesso: outubro de 2023.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9283: **Mobiliário Urbano**. Rio de Janeiro, 1986.

ANDREOLA, V.M.; FILHO, R.D.T. **Caracterização física, mecânica e ambiental de bio-concretos de bambu**. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: UFRJ COPPE. 2017. 100p.

BELLINI, Fábio Augusto Toscano. **Abrigos de ônibus em São Paulo – Análise da Produção Recente**. Dissertação de Mestrado. Pós-Graduação em Design e Arquitetura pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. São Paulo, abril de 2008. 201p.

Banco Zona Portuária do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://www.proacustica.org.br/publicacoes/cases/complexidade-arquitetonica-influencia-projeto-de-acustica-do-museu-do-amanha/>. Acesso em: outubro de 2023.

Concreto de alta performance. Disponível em: <https://www.tecnosilbr.com.br/uhpc-o-que-e-e-por-que-esse-concreto-deveria-ser-mais-utilizado-no-brasil/>. Acesso em: outubro de 2023.

Casa Vogue. Disponível em: <https://casavogue.globo.com/arquitetura/cidades/noticia/2022/11/importancia-mobiliario-urbano-bem-estar-populacao.ghtml>. Acesso em: outubro de 2023.

CREUS, Màrius Quintana. **Espacios, muebles y elementos urbanos**. In: SERRA, Josep. Elementos urbanos, mobiliário y microarquitectura. Barcelona: Gustavo Gili, p.6-14, 1996.

COUTINHO, A.; EGGER, D.; FERNANDES, M.; PENHA, A. **8 Minutes of Collaborative Design**. 2010.

DESIGN COUNCIL. **What is design?** Disponível em: <https://www.designcouncil.org.uk>. Acesso em: outubro de 2016.

FONTANA, Isabela Mantovani; HEEMANN, Adriano; GOMES FERREIRA, Marcelo Gitirana. **Design Colaborativo: Fatores Críticos para o Sucesso do Co-design**. 4º Congresso Sul-Americano de Design de Interação, 2012.

Fundo Verde UFRJ. Disponível em: <https://fundoverde.ufrj.br/wp-content/uploads/2022/07/informativo-materiais-sustentaveis.pdf>. Acesso em: outubro de 2023.

FREITAS, Ruskin Marinho de. **Mobiliário Urbano**. In: MASCARO, Juan Luís (org.). Infra-estrutura da Paisagem. Porto Alegre: Mais Quatro, 2008.

GIFFINGER, R., Fertner, C., Kramar, Kalasek, R., Pichler-Milanović, N., & Meijers, E. (2007). **Ranking of European medium-sized cities**. Vienna UT, October: Centre of Regional Science [http](http://cehttp).

GUEDES, João Batista. **Design no Urbano: Metodologia de Análise Visual de Equipamentos no Meio Urbano**. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Urbano, Universidade Federal de Pernambuco, 2005). Disponível em: <http://www.bdt.d.ufpe.br/>. Acesso em: 05 maio 2009. HOLLANDS, R. G. (2008). Will the real smart city please stand up? City, 12(3), 303–320.

HEEMANN, A.; LIMA, P.J.V.; CORRÊA, S.J. **Compreendendo a Colaboração em Design de Produto**. Curso Superior de Tecnologia em Design de Produto, Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina, Brasil. 2008

JOHN, Naiana; REIS, Antonio T. **Percepção, estética e uso do mobiliário Urbano**. Perception, aesthetics, and use of urban furniture. Vol. 5, n2, novembro, 2010 Gestão & Tecnologia de Projetos.

KOHLSDORF, Maria Elaine. **A apreensão da Forma da Cidade**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1996.

KLEINSMANN, Maaïke; VALKENBURG, Rianne. **Barriers and enablers for creating shared understanding in co-design projects**. Design Studies, V.29, July 2008. Ps. 369-386. 2008.

Lei 10.098/2000. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l10098.htm. Acesso em: outubro de 2023.

Lei 13.146. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: novembro de 2023.

RAFFS, Laura. **Qual a importância do mobiliário urbano para o bem-estar da população?** Disponível em: <https://casavogue.globo.com/arquitetura/cidades/noticia/2022/11/importancia-mobiliario-urbano-bem-estar-populacao.ghml>. Acesso em: outubro de 2023.

Manual para implantação de mobiliário urbano na cidade do Rio de Janeiro. RIO DE JANEIRO. Prefeitura da cidade. Rio de Janeiro: IBAM/CPU, PCRJ/SMU, 1996. Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/9384284/4232441/ManualparaImplantacaodeMobiliarioUrbanonacidadedoRiodeJaneiro.pdf>. Acesso em: 18 de outubro de 2023.

MONTENEGRO, G. N. **A produção do mobiliário urbano nos espaços públicos : o desenho do mobiliário urbano nos projetos de reordenamento das orlas do Rio Grande do Norte**. 2005. 192 f. Dissertação (Mestrado em Conforto no Ambiente Construído; Forma Urbana e Habitação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2005.

MOURTHÉ, C. R. **Mobiliário urbano em diferentes cidades brasileiras: um estudo comparativo**. São Paulo. 280 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998a.

NAM, T., & Pardo, T. A. (2011). **Conceptualising smart city with dimensions of technology, people, and institutions** (pp. 282-291) Proceedings of the 12th Annual International Digital Government Research Conference: Digital Government Innovation in Challenging Times.

NEIROTTI, P., De Marco, A., Cagliano, A. C., Mangano, G., & Scorrano, F. (2014). **Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts**. Cities, 38, 25-36.

PAZMINO, Ana Verônica. **Como se cria: 40 métodos para design de produtos**/ Ana Verônica Pazmino. - São Paulo: Blucher, 2015.

Quiosque Orla do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/haus/estilo-cultura/para-nao-perder-o-onibus-da-historia/> “Orla Rio / Índio da Costa A.U.D.T” 20 Fev 2018. ArchDaily Brasil. Acessado 20 Set 2023. <<https://www.archdaily.com.br/br/888994/orla-rio-indio-da-costa-audt>> ISSN 0719-8906

Quão eficiente é o Bambu para aplicações estruturais? Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/934550/quao-eficiente-e-o-bambu-para-aplicacoes-estruturais>. Acesso em: outubro de 2023.

SILVA, Geovany Jessé Alexandre da; ROMERO, Marta Adriana Bustos. **O urbanismo sustentável no Brasil. A revisão de conceitos urbanos para o século XXI (parte 01).** Arquitectos, São Paulo, ano 11, n. 128.03, Vitruvius, jan. 2011 <<https://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/11.128/3724>>.

Recebido: 21 de outubro de 2024.

Adpatdo: 29 de junho de 2025.

THIOLLENT, Michel - **Metodologia da pesquisa-ação** / Michel Thiollent. - São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1986. (Coleção temas básicos de pesquisa-ação).

Jorge Luis Pineda Garcia *

Rethinking Fashion: Ethics, Sustainability, and the Role of Non-Hegemonic Clothing

★ **Jorge Luis Pineda Garcia** é PhD in Design from the Graduate Program in Design at the Federal University of Pernambuco (UFPE), in the research area Design, Culture, and Arts. His work focuses on the fields of Design, Fashion, and Clothing, with an emphasis on design and anthropology, fashion and communication, and material culture. He conducts research that explores the intersections between creative practices, memory, and identity within the contemporary sociocultural context.
jorgepinedagarcia@gmail.com
ORCID 0000-0002-3317-6681

Abstract *In recent years, the fashion system has undergone significant deterioration. The obsession with growth, mass production, and globalized aesthetics has transformed the fashion and garment industry into a space marked by ethical and environmental neglect. In response, a complex movement has emerged within the field, seeking to challenge and transform this reality. Designing ethical and sustainable fashion has become a central challenge, opening space for new analyses and critical inquiry. This theoretical essay aims to provoke reflection on the process of ethicization in fashion and explores how certain non-hegemonic and non-Western forms of clothing can offer innovative perspectives on the key issues and challenges currently facing the field. This reflection is illustrated through the case of the Cuentepec woman, whose clothing practices, situated outside the dominant fashion system, reflect a distinct worldview and deep social integration. The essay calls for a dialogue among designers and scholars to deconstruct prevailing paradigms and foster a more comprehensive, inclusive, and culturally sensitive approach to fashion.*

Keywords *Inclusive Fashion, Indigenous Clothing, Sustainable Fashion, Non-Hegemonic Fashion, Non-Western Clothing*

Repensando a moda: ética, sustentabilidade e o papel das vestimentas não-hegemônicas

Resumo Nos últimos anos, o sistema da moda tem passado por um processo significativo de deterioração. A obsessão pelo crescimento, pela produção em massa e por estéticas globalizadas transformou a indústria do vestuário em um espaço marcado por negligência ética e ambiental. Em resposta, um movimento complexo emergiu no campo, buscando desafiar e transformar essa realidade. Criar uma moda ética e sustentável tornou-se um desafio central, abrindo espaço para novas análises e questionamentos críticos. Este ensaio teórico propõe uma reflexão sobre o processo de eticização na moda e explora como determinadas formas de vestimenta não-hegemônicas e não-ocidentais podem oferecer perspectivas inovadoras sobre as principais questões e desafios atuais do setor. Essa reflexão é ilustrada por meio do caso da mulher de Cuentepec, cujas práticas de vestimenta, situadas fora do sistema dominante da moda, refletem uma cosmovisão própria e uma profunda integração social. O ensaio convida designers e pesquisadores a desconstruir paradigmas vigentes e a promover uma abordagem da moda mais abrangente, inclusiva e culturalmente sensível.

Palavras-chave Moda Inclusiva, Vestuário Indígena, Moda Sustentável, Moda Não-Hegemônica, Vestuário Não-Occidental.

Repensar la moda: ética, sostenibilidad y el papel de la vestimenta no hegemónica

Resumen En los últimos años, el sistema de la moda ha sufrido un notable proceso de deterioro. La obsesión por el crecimiento, la producción en masa y las estéticas globalizadas ha transformado a la industria del vestuario en un espacio marcado por la negligencia ética y ambiental. Como respuesta, ha surgido un complejo movimiento dentro del campo que busca desafiar y transformar esta realidad. Diseñar una moda ética y sostenible se ha convertido en un desafío central, abriendo paso a nuevos análisis y cuestionamientos críticos. Este ensayo teórico propone una reflexión sobre el proceso de eticización en la moda y explora cómo ciertas formas de vestimenta no hegemónicas y no occidentales pueden ofrecer perspectivas innovadoras sobre los principales temas y desafíos actuales del campo. Esta reflexión se ilustra a través del caso de la mujer de Cuentepec, cuyas prácticas de vestimenta, situadas al margen del sistema dominante de la moda, reflejan una cosmovisión propia e integración social profunda. El ensayo invita a diseñadores e investigadores a deconstruir los paradigmas dominantes y fomentar un enfoque de la moda más inclusivo, amplio y culturalmente consciente.

Palabras clave Moda Inclusiva, Vestimenta Indígena, Moda Sostenible, Moda No Hegemónica, Vestimenta No Occidental.

Introdução

In recent decades, fashion has lost its ability to serve society, and this negligence has led to an increase in ethical lapses within the industry. Consequently, the fashion system has shifted from being admired to becoming an example of imprudence and lack of ethics. Tragic events, such as the collapse of the Rana Plaza building in Bangladesh, have further exposed the enormous irresponsibility with which the sector operates, highlighting the unsustainability underpinning the current fashion system.

Nevertheless, as with any period of disruption, this crisis has also created significant opportunities. In recent years, after fashion was exposed and labeled negligent, a complex movement has emerged within the field, striving to break free from the shameful position imposed by an irresponsible system. Creating ethical and sustainable fashion has become the primary challenge for garment design. Consequently, several relevant initiatives and movements have arisen aiming to raise awareness among designers, brands, and consumers about sustainability in all its facets. We have also witnessed the resurgence of natural fibers and the adoption of “less harmful” materials in clothing. Additionally, innovative business models have emerged, aspiring to create a fairer fashion industry. The positive side of this crisis is that it has opened space for new analyses and critical questions.

This research contributes to this reflection and proposes new perspectives in the quest for long-desired sustainability. Thus, this reflective and interpretative paper (Meneghetti, 2011) takes an essayistic form structured as follows: In the first part, drawing on the discourse of renowned authors in fashion and design—such as Lipovetsky (1989), Berlim and Schulte (2021), Cardoso (2008), Margolin (2014), Miller (2013), and Ingold (2019)—we analyze the ongoing reconfiguration process within the field. This process attempts to move beyond a negative image by presenting possibilities to make the fashion domain a more comprehensive and inclusive space.

In the second part, based on Pineda (2024), Pineda (2025) research, we present the Mexican indigenous community of Cuentepec, its traditional clothing, and insights into the relationship between Cuentepec women and their native dress.

The main objective is to provoke reflection on the process of ethification within the fashion field and explore how alternative forms of clothing—embodying experiences and expectations different from our own—can lead to a new understanding of fashion, its mechanisms, and contemporary challenges.

FASHION, A FIELD IN THE PROCESS OF RECONFIGURATION

Fashion is a unique aesthetic and sociological document. It is a phenomenon so original and with such a particular historical trajectory that it becomes an object of study of utmost importance. Lipovetsky (1989) compares fashion to a mirror, reflecting what makes our historical destiny most singular: the denial of the timeless power of traditional past, the modern fever for novelties, and the celebration of the social present. According to the author, fashion has ceased to be an aesthetic adornment of collective life to become its cornerstone, reshaping the entire society in its image and moving from the periphery to become hegemonic.

But what is fashion? The term is broad and can be considered a mechanism applicable to almost all conceivable areas of the modern world. Lipovetsky (1989) defines fashion as an independent device of any social object, characterized by a brief temporality, by more or less fanciful twists, and therefore, can affect very diverse spheres of collective life.

Although fashion applies to almost all social arenas, clothing is the focus of interest in this context. Every theory or history of fashion has clothing as its center of investigation, as it exhibits the most significant traits of the problem. For Lipovetsky, fashion has a locatable beginning in history and does not belong to all eras nor all civilizations. Fashion occurs in the Modern West and nowhere else. This idea of fashion as an exclusively Western phenomenon is shared by many other authors, based on the consensus that fashion originates and develops in Europe. Barthes (2009) describes fashion as a system of meanings with immaterial codes and values. The fashion system is responsible for driving trends, concepts, and ideas, thus contributing to the construction of identities and acting as an essential agent for communication between subjects. This system is influenced by various factors (cultural, political, economic) and affects different spheres of social life.

In recent years, the fashion system has undergone considerable wear and tear. The obsession with growth, mass production, and globalized style has transformed the fashion/garment industry into a space of unsustainable neglect. In 2013, a tragic event triggered a movement that had previously had little popular engagement. The collapse of the Rana Plaza building in Bangladesh, where 1,134 garment industry workers died while working for global brands in conditions akin to slavery, drew attention to problems that had long been ignored: the lack of transparency, injustice, and irresponsibility in the fashion industry. The episode resulted in a reaction from fashion designers, academics, and consumers. Since then, the problems in the area have been taken more seriously. Fashion was highlighted as negligent, and in some academic productions, the saturation of the system and the end of an era in the industry were declared (Edelkoort 2015; Carvalhal 2016; Salcedo 2014). Movements such as Fashion Revolution

emerged, aiming to raise awareness among brands and consumers about sustainability in all aspects. There were also innovations and reinventions in some production and marketing models, such as creative economy, slow fashion, fair trade, ethical fashion, eco fashion, and sustainable fashion, which sought or simulated seeking a fairer fashion. Berlim and Schulte (2021) currently recognize a complex movement in the field, attempting to move away from the shameful position imposed and celebrated by an exclusionary and irresponsible system.

Wrapped in plastic, sold through illusions, and priced at the cost of what leaks through its cracks, fashion has been cornered by the diffusion of information and the emergence of a human sense of engagement in life. Thus, in an area where aesthetics has always prevailed, ethics are now becoming present (Berlim and Schulte 2021, p. 09).

It seems that reflecting and thinking about fashion has never been so necessary, and it also seems that fashion has never been so thought about and reflected upon. Finally, the field of fashion appears to be in search of ethics.

What role does design play in this process?

According to Cardoso (2008), design has a great advantage over other disciplines because its historical position at the frontiers between idea and object, the general and the specific, art and science, culture and technology, environment and user places it in an ideal position to make impactful contributions to society and the world. The author states that design is undergoing a period of freedom. The normative rigidity that dominated the field for a long time now seems to be opening up to distinct narratives. In recent years, design has witnessed a clear diversification in its possibilities for work.

Margolin (2014) asserts that design, as an activity that generates plans, products, and projects, produces tangible results that can serve as examples or arguments to define possible ways of life. However, according to the author, a change in the discourse of the field is imperative, as design has been strongly embedded in consumer culture since its inception. For this change to happen, there must first be awareness among its practitioners and theorists. A first step would be to reformulate the role of design and find ways to intervene in humanity's massive problems. Design can work towards a broader understanding of human beings so that the field can not only create products and services but also improve the world that surrounds it.

According to Ingold (2019), today more than ever, it has become

clear that the certainties upon which our existence was founded have led the world to the brink. We cannot choose to be born in another era; our historical moment and current conditions were shaped by the actions of past generations. Retracing our steps amidst the ruins is a task for all of us. We need to forge alternatives to our existential problems and take a moment to reflect on the cultural constructions that shaped us. It is necessary to question our own ways of doing things.

In the specific case of clothing design, Berlim and Schulte (2021) agree with Ingold in suggesting that the way we understand fashion and its mechanisms may represent the precise point of change — the breaking of paradigms that can make a significant difference.

The much-desired sustainability in fashion is probably not just in the implementation of new business models or the use of less polluting materials, but also in questioning and reconsidering the codes that have always governed our way of dressing.

New Paths

An alternative and significant step in this paradigm shift could be recognizing and engaging with those whom the system has always ignored; accepting that we coexist in multiple ways and that there can be numerous ways of doing things, thinking, and communicating.

Other ways of being in and forming part of this world are practiced by indigenous peoples and traditional communities, who have their own priorities, demands, and proposals that we are often unaware of because they have been erased and excluded.

It is estimated that more than 400 indigenous groups live in the Latin American region, representing between 40 and 50 million people (UNDP, 2004). Some reside in urban areas, while others live in rural regions. The fact is that we who live in the region are fortunate to share the territory with peoples who have worldviews and ways of understanding reality that we can no longer ignore.

Colonialism and imperialism have left a trail of deep inequalities and social injustices in our territory and have installed the epistemological legacy of Eurocentrism, which prevents us from understanding the world from the very world in which we live and from its own epistemes (Porto-Gonçalves, 2005).

Deconstructing our understanding of fashion is urgent; a change in attitude towards modernity is necessary. A decolonial turn is fundamental because it allows us to configure another space of knowledge production, while at the same time legitimizing and making visible the “historical-cultural heterogeneity” of Latin America as a space where different ways of thinking and other worlds coexist, beyond the dualistic vision of Eurocentrism (Escobar, 2005).

A natural question arises here: how can engaging with indigenous communities contribute to making the fashion field more ethical? We do not have the answers, and probably no one does. Nor are we suggesting that indigenous communities are the solution to the industry's woes, but we are certain of one thing: they have different approaches and appreciations of clothing that do not coincide with our own, and that can lead us to an innovative understanding of the problems of contemporary fashion.

THE CASE OF THE CUENTEPEC WOMAN AND HER RELATIONSHIP WITH CLOTHING

Some indigenous communities and their ways of dressing hold specific appreciations and notions that do not coincide with those of Western societies. The case of the women of Cuentepec and their traditional dress exemplifies how clothing, far from the fashion system, can interact and be part of the social dynamic from a particular viewpoint.

Cuatepec is a small Nahuatl indigenous community in central Mexico. According to INEGI (2020), Cuentepec has a population of 4001 inhabitants, 2026 women and 1975 men.

Cuatepec people have kept their habits and customs alive for centuries. Most of the population, both adults and children, speak the Nahuatl language, and the adult women of the community still wear the traditional attire, also called *kueuitl*, every day. Cuentepec is an indigenous community that, through its daily practices and actions, reaffirms its tradition and deepest beliefs, its ethnic identity and its sense of belonging to the territory.

According to Pineda (2025), the community is characterized by pendular migration, which involves the daily movement of people to work in other cities. In Cuentepec, a large number of adult women put on their *kueuitl* every day and travel to the large urban centers nearby, such as Cuernavaca (population 341,702) and Mexico City (population 9,209,944), to sell local products (beans, fruit or peanuts) on the street and in the various markets, or to do domestic work (as cleaners or cooks).

Daily, about 540 people leave the community on 11 buses, as well as in several private cars that leave packed between 5 and 8 in the morning (Orihuela, 2021).

Given this migratory phenomenon, the tradition of the *kueuitl* becomes special, because the woman from Cuentepec, even though she spends most of her time in the region's large urban centers, does not allow herself to be contaminated by other aesthetic references and proudly wears her typical clothing every day.

The continuity in the customs of Cuentepec women and the repetition of models inherited from the past, which perpetuate the forms of their clothes even in an era when, the phenomenon of fashion, with all its

individualism and frivolity, has taken over virtually all spheres of collective life, results in a unique phenomenon. However, the particularities involving the kueuitl and its relationship with indigenous women go far beyond tradition.

The Kueuitl

Currently, there are two types of traditional clothing used in the community: one that is worn only by elderly women and the other, used by adults and younger women. Here follows a description of the latter, as it is the most common and current attire.

The traditional clothing mainly consists of three pieces: a satin-colored dress with a pleated lower part and a colorful apron (Figure 1). These two pieces together form the complete dress, also known in the community as kueuitl (the literal translation to Spanish is “falda”, meaning skirt).

The kueuitl is usually accompanied by a rebozo (a handmade fabric used to cover the back), which in the community is also called payo. The old tradition says that unmarried women should wear the rebozo open, while married women should cross it. In recent years, these codes have fallen into disuse, and currently only elderly women pay attention to this detail.

Figure 1: Dolls from the community wearing the kueuitl.
Source: The author



Both the dress and the apron are designed and made by Cuentepec women. In the community, there are two shops where all the necessary materials for making the garments can be found: fabrics, trimmings, threads, and so on.

The main fabric used for the dress is a satin jacquard that in the community is known as “mismilia” or “mismilique” because of its shine. The type of jacquard used is brocade, that is, a thick and heavy fabric made with a jacquard loom and satin weave, often with a raised floral pattern. The position of the threads makes the fabric very durable.

For the apron, a checkered fabric called “mascotin fabric” is used,

with a polyester and cotton composition, ideal for this type of piece.

The rebozo or payo is the only piece that is not made in the community, being sold in local stores. It comes from the State of Mexico, where it is made in a completely artisanal process. It is a delicate and exclusive piece, and according to the women in the community, it is also expensive. The price of the rebozos available in the community stores at the time of this research was approximately \$1,200 Mexican pesos, equivalent, in the year 2023, to seven daily minimum wages in the State of Morelos.

The tradition of attire in Cuentepec has been perpetuated for many generations. Unfortunately, there are no data or historical records of when or how the kueuitl began to be used, but women in the community mention that this is how mothers, grandmothers, and ancestors dressed.

Currently, Cuentepec is experiencing a rapid process of transition, and some women from the new generations no longer want to wear the kueuitl. Despite this changing scenario, the indigenous women's attire in Cuentepec continues to be a unique and unmistakable cultural symbol of their community (Pineda, 2024).

Some peculiarities of the dress and its relationship with the indigenous woman

Part of my doctoral research included an ethnographic study supported by participant observation in the Nahua indigenous community of Cuentepec, aiming to understand the relationship of the Cuentepec woman with her native dress. Thus, between May 2022 and January 2023, I had the great opportunity to be there and observe. Among so many new things I saw and learned in this rich experience, some disconcerted me, as they challenged some of my previous conceptions. From the beginning of the research, I realized that the kueuitl (the main element of the traditional attire) carried unique messages and meanings that did not necessarily coincide with those managed in Western societies. In the following lines, I briefly present some of them.

Two dresses, two generations

Previously, we described the kueuitl corresponding to the dress of the younger women. This attire is certainly the most seen and used in the community nowadays. However, elderly women use another type of kueuitl, the original one, which consists of four pieces: a blouse, a pleated skirt, a pleated apron that only covers the skirt, and a rebozo (figure 2). At some point in the 20th century, and there is no consensus on when and why, the traditional female attire of the Cuentepec community ceased to be a skirt and blouse and became a whole dress.

According to Herrejón (1994), changes in traditional clothing are normal and necessary for the preservation of traditions. In order for tradition to remain in time, it has to go hand in hand with it. Tradition, according to the author, is succession over time, a temporal process, and as a temporal process, it is change: all the necessary change to continue.

But the number of pieces is not the only difference between the dresses of the two generations. The pleats of the skirts of elderly women are considerably wider than the pleats of the dresses of younger women (Figure 2). The reason for this difference is simpler than it seems: it is the passage of time and its effect on the body. The pleating work done by Cuentepec native women is very meticulous; some of them make a pleat smaller than a centimeter and it is clear that keeping this dress well ironed, with perfect pleats, is a complicated task that requires a lot of time and effort. The elderly Cuentepec woman does not have the same strength and disposition as the young women to iron clothes; thus, as the Cuentepec woman ages, the pleats of her skirt become larger.

The pleating of traditional clothing reflects the indigenous woman's recognition of her ageing process, her maturity and her physical decay (Pineda, 2025).

Figure 2: Two dresses, two generations.

Source: The author



The Cuentepec Apron

Another detail that exemplifies the complexity of traditional attire is found in the apron worn by the women of the community.

The apron, as it is currently understood in Western societies, is a garment used to protect the front of clothing from things that could damage it. Hence, the apron is used by some professionals such as cooks, gardeners, painters, or cleaners, who are subject to stains, paint, grease, etc. However, in the case of the Cuentepec woman, this logic does not apply. The apron in the traditional attire does not have a protective purpose. They see the apron as a fundamental and inseparable part of the *kueuitl*. In fact, when the Cuentepec woman cooks or, for some reason, needs to cover her clothes, she uses another common apron over her dress, even over the traditional apron.

The color of the apron plays a significant role for the women of the community (Pineda, 2024). The attire system of the Cuentepec community is cataloged, according to Saulquin (2010), as “non-fashion”. This system is characterized by a stable and fixed style. The repetition of models inherited from the past and the perpetuity of forms are the main peculiarities of their clothing. In this context, the color of dresses and aprons plays a significant role because color emerges as one of the few resources for aesthetic differentiation. The color of the *kueuitl* opens up space for women to use their creativity and create compositions of their liking (Figure 3). The Cuentepec woman is not interested in collectively following a trend but in building a personal style based on the mixture of colors of the dress with the apron.

Figure 3: Color as a differentiation resource.

Source: The author



A survey showed that each Cuentepec woman has, on average, 32 kueuitl (understood here as the inseparable composition of base dress + apron), and that the main criterion for getting a new dress made is color. In other words, new dresses are usually of a color that is not yet at home, increasing the possibilities when creating compositions. If we consider that the kueuitl is formed by the composition of the two pieces and that each woman has more than 30 dresses and more than 30 aprons of different colors, we can deduce that the Cuentepec woman has abundant options to form varied color combinations and even not repeat them for a long time (Pineda, 2024).

The Cuentepec women harbor two contradictory and well-defined attitudes towards personality. One is the tendency to distinguish and differentiate themselves from others through the affirmation of individuality (the apron and its colors represent this resource that allows them to assert their personality through color compositions); the other is to uniform and integrate to not feel displaced (the kueuitl offers them a sense of belonging to the territory). Thus, through attire, the indigenous woman of Cuentepec achieves a sense of security.

But the apron of the Cuentepec woman also has a utilitarian purpose. The apron is used in everyday chores assisting the Cuentepec woman in basic daily tasks, but not as a protective garment, rather what Miller (2013) calls a prothetic quality. The piece is an undeniable aid in the domestic tasks of the Cuentepec woman, able to clean her face, dry her hands or grab hot pots, transport hot tortillas from the stove to the table. On the other hand, the lower part of the apron also functions as a small bag to carry small objects, which the woman wraps in the fabric and brings close to her body to transport them (figure 4).

Figure 4 The apron for carrying objects.

Source The author



According to Pineda (2024) the presence of the apron in the daily life of the Cuentepec woman is so constant and permanent that it seems like an extension of her body.

The Ritual of the Scapular

The scapular is a ritual that derives from an illness of cultural origin in some of the indigenous communities of central Mexico. The goal of the ritual is to cure “mixo” or “scapular disease” and alleviate the symptoms derived from it.

The symptoms may vary from person to person, but some of the most common manifestations are headache, stomachache, diarrhea, and vomiting. The treatment for this disease consists of giving the patient a scapular with the image of Saint Dominic.

According to Gonzalez and Santana (2020), the scapular disease has been part of the community for many years, and the ritual to treat it is one of the most important in the Cuentepec indigenous tradition. The ritual begins with the diagnosis of the disease, performed by the healer, who will choose a community representative to act as a godparent and who will be responsible for giving a scapular as a gift to cure the patient.

The role of the godparent is essential, as the process of sacralizing the scapular consists of three elements: religion, the act of gifting, and the love of the giver (De Brito et al., 2021).

The ritual begins with a meeting between the patient’s family, the godparent, and the godparent’s family. The patient’s family is responsible for providing food and drink for the celebration. After everyone has enjoyed a meal and drunk to the point of inebriation, they meet with the patient and perform a ceremony to give him or her the scapular. As the first act, the godparents remove the patient’s clothes and dress them in a set of red clothes. When the patient is a woman, they use the traditional dress of the community.

The change of clothes, carried out by the godparent, represents an act of love (a necessary element for the sacralization process). The role of clothing in the ritual is noteworthy here, as the treatment of the disease begins specifically with a change of clothes. It is important to mention that, according to tradition, for the treatment to work, the dress must be red.

According to Gonzalez (2020), all elements of the ritual, including the attire, play a fundamental role in the patient’s recovery, as they facilitate the opening to a sacred dimension. In the scapular ritual, the traditional dress of the Cuentepec woman represents the love of the godparent, who will carefully dress the patient’s body. The *kueuitl* then becomes a code of entry into festive time and space and, along with other symbols of the celebration, will be responsible for the patient’s cure.

The cure of *mixo* through the ritual makes sense in Laraia’s (2007) words when he argues that culture can have great healing power. Accord-

ding to the author, the faith that the patient places in the efficacy of the medicine or in the power of cultural agents can bring about the cure of illnesses, whether real or imaginary.

The scapular ritual makes evident the importance of attire for the women of the community, as in the celebration, the traditional red dress becomes a liturgical object, a sacred symbol that will contribute to the ritual's dignity and beauty. Without the red dress, there is no ritual; without the red dress, there is no cure for the disease (Pineda, 2024).

CONCLUSIONS

This paper began by outlining a new reality for fashion studies: after decades of celebrating an irresponsible and exclusionary system, the pursuit of ethics appears to have finally gained relevance, becoming a shared goal among designers and academics.

In light of this shift, we questioned the scope of existing measures and proposed that sustainability in fashion may not lie solely in implementing new business models or using less polluting materials. Perhaps the way we understand fashion and its underlying mechanisms represents the precise point at which change must occur.

Accordingly, this study proposed rethinking the codes that have long governed how we dress. In doing so—and with the aim of fostering collective learning—we suggested acknowledging and engaging with those whom the system has historically ignored. We introduced the indigenous Mexican community of Cuentepec and presented key aspects of the relationship between women and their traditional dress: differences across generations, aprons that serve both prosthetic and symbolic functions, and the integral role of clothing in the social dynamics of indigenous women.

The aim was to show, through this example, how the cultural heritage and knowledge of indigenous peoples and traditional communities offer worldviews that can meaningfully contribute to rethinking fashion and clothing. The people of Cuentepec represent just one among hundreds of indigenous groups and traditional communities in Latin America who hold ways of understanding reality that we can no longer afford to ignore.

Rather than concluding the discussion, this paper sought to provoke reflection on how non-hegemonic and non-Western forms of dress can lead to innovative understandings of the key issues and contemporary challenges in the field. Miller (2013) reminds us that the best way to question our own experiences and expectations is to learn from those whose lives differ radically from our own. Similarly, Ingold (2019) argues that learning from others requires observation—not in the sense of objectifying them, but in taking them seriously, attending to their actions and words, and listening with respect to what they have to teach us:

“It’s not about interpreting or explaining the behavior of others. On the contrary, it is about sharing in their presence, learning from their life experiences, and applying this knowledge to our conceptions of what human life could be like—its conditions and future possibilities” (Ingold, 2019, p. 10).

The proposal is, ultimately, to take others seriously—not by agreeing or disagreeing with them, but by confronting the challenges they pose to our assumptions about how things are, the kind of life we live, and our relationship with the world.

References

- BARTHES, Roland. **Sistema da moda**. São Paulo: Martins Fontes, 2009.
- BERLIM, L.; SCHULTE, N. Moda ética, um novo olhar sobre o novo. **Revista dobra[s]**, n. 32, 2021.
- CARDOSO, Rafael. **Uma introdução à história do design**. São Paulo: Edgard Blucher, 2008.
- CARVALHAL, André. **Moda com propósito**: Manifesto pela grande virada. São Paulo: Paralela, 2016.
- DE BRITTO, L. R. G.; COUTINHO, O. M.; MIRANDA, A. P. C.; CAMILO, E. **O ato de presentear como processo de sacralização**: o escapulário como símbolo de amor e proteção. *Barbarói*, n. 58, p. 230–242, 2021.
- EDELKOORT, Lidewij. **Anti-fashion**: A manifesto for the next decade. Paris: Trend Union, 2015.
- ESCOBAR, Arturo. Más allá del Tercer Mundo: Globalización y diferencia. **Bogotá: Instituto Colombiano de Antropología e Historia**, 2005.
- GONZÁLEZ, Laura; SANTANA, Yesenia. **Diagnóstico participativo comunitario San Sebastián Cuentepec**, Morelos. México: Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Centro de Investigación en Ciencias Sociales y Estudios Regionales, 2020.
- HERREJÓN, Carlos. Tradição: esboço de alguns conceitos. **Revista Relaciones**, v. 15, n. 59, p. 135–149, 1994.
- INGOLD, Tim. **Antropologia: Para que serve?** Petrópolis: Vozes, 2019.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI). **Archivo histórico de localidades geoestadísticas**: Histórico de movimientos de Cuentepec, Temixco, Morelos. Disponível em: <https://n9.cl/sxmn4>. Acesso em: 12 jul. 2024.

LARAIA, Roque de Barros. **Cultura: Um conceito antropológico**. Rio de Janeiro: Zahar, 2007.

LIPOVETSKY, Gilles. **O império do efêmero**: A moda e seu destino nas sociedades modernas. São Paulo: Companhia das Letras, 1989.

MARGOLIN, Victor. **A política do artificial**: Ensaios e estudos sobre design. Rio de Janeiro: Record, 2014.

MENEGHETTI, F. K. O que é um ensaio-teórico? **Revista de Administração Contemporânea**, v. 15, n. 2, p. 320–332, 2011.

ORIHUELA GALLARDO, M. del C. El papel de las mujeres en la transición cultural de Cuentepec, Morelos. Disparidades. **Revista de Antropología**, 2021.

PINEDA, Jorge Luis. Cuentepec apron: Uses and meanings of traditional Nahua clothing. **Clothing Cultures**, v. 11, n. 1, p. 7–20, 2024. DOI: https://doi.org/10.1386/cc_00083_1.

PINEDA, Jorge Luis; BARROS, Simone Grace de. A vestimenta tradicional da mulher cuentepequense: notas em torno do kueuitl. **Modapalavra e-periódico**, Florianópolis, v. 18, n. 45, 2025. DOI: 10.5965/1982615x18452025e0010.

PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter. Apresentação da edição em português. In: LANDER, Edgardo (Org.). **A colonialidade do saber**: Eurocentrismo e ciências sociais – Perspectivas latino-americanas. Buenos Aires: CLACSO, 2005. p. 09–15.

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD). Segundo informe sobre desarrollo humano en Centroamérica y Panamá. 2004.

SALCEDO, Estel. **Moda ética para um futuro sustentável**. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2014.

SAULQUIN, Susana. **La muerte de la moda, un día después**. Buenos Aires: Paidós, 2010.

HARAWAY, D. **Artigos saberes localizados**: Cadernos Pagu, v.5, p.07–41, 1995.

HAGGARD, Patrick; CLARK, Sam; KALOGERAS, Jeri. Voluntary action and conscious awareness. *Nature neuroscience*, v. 5, n. 4, p. 382–385, 2002.

LATOUR, Bruno. **Reagregando o social**: uma introdução à teoria Ator-Rede. Salvador: Edufba, 2012.

MAGALHÃES, M. Sentir em rede: net-ativismo estético na ação colaborativa Letters to the Earth. **PÓS: Revista do Programa de Pós-graduação em Artes da EBA/UFGM**. v.9, n.18, nov.2019.

MAINSAH, Henry; MORRISON, Andrew. Towards a manifesto for methodological experimen-

tation in design research. **Nordes**, v. 1, n. 5, 2013.

MEYER, G. A Experimentação como Espaço Ambivalente de Antecipação e Proposição de Controvérsias. **Revista Estudos em Design**. Rio de Janeiro: v.26, n.1, p. 29–47. 2018.

NORMAN, D. **Things that makes us smart: defending human attributes in the age of the machine**. USA: Perseus Book, 1993.

NORMAN, D. A. **Emotional design: why we love (or hate) everyday things**. Nova Iorque, NY: Basic Books, 2004.

NORMAN, D.; VERGANTI, R. Incremental and radical innovation: design research versus technology and meaning change. **Design Issues**, v. 30, n. 1, p. 78-96, 2014.

PERNIOLA, M. **Do Sentir**. Lisboa: Editorial Presença, 1993.

SCHLEMMER, Eliane; MORGADO, Leonel Caseiro; MOREIRA, José Antonio Marques. Educação e transformação digital: o habitar do ensinar e do aprender, epistemologias reticulares e ecossistemas de inovação. **Interfaces da Educação**, v. 11, n. 32, p. 764-790, 2020.

SEINFELD, Sofia et al. **User Representations in Human-Computer Interaction**. Human-Computer Interaction, p. 1-39, 2020.

Recebido: 25 de outubro de 2024.

Aprovado: 29 de junho de 2025.

José Alberto Gomes de Oliveira Karnikowski, Kerolyn
Ramos Garcia e Tiago Barros Pontes e Silva *

* **José Alberto Gomes de Oliveira Karnikowski** is PhD candidate in Digital Media at the University of Porto. Master's in AAA Modeling from Voxel School Madrid, specialist in UX/UI (University of Porto) and Game Design (Estácio de Sá). Graduated in Law from the University Center of Brasília (UnICEUB) and in Digital Game Development from the Higher Education Institute of Brasília (IESB). Works as a Digital Media Supervisor at the University of Aging. Game programmer at Pencillabs and a professor of game development at Gamifica.
josekarnikowski@gmail.com
ORCID 0009-0006-1079-2429

Kerolyn Ramos Garcia is PhD in Health Sciences and Technologies from the University of Brasília (UnB), with a specialization in Health Promotion, Prevention, and Intervention, including a sandwich mobility program at the University of Porto (UPorto). Master's in Health Sciences and Technologies from UnB, lato sensu postgraduate degree in Gerontology from the Federal University of Tocantins, and Bachelor's in Collective Health from UnB. Substitute Lecturer at UnB in the Collective Health course. Works as a professor, researcher, and in the Coordination of People Management at the University of Aging at UnB (UNSER-UnB). Engages in the fields of Gerontology (Human Aging), Collective Health, Public Health, Digital Health, Education, and Psychology.
kerolynramos@gmail.com
ORCID 0000-0003-2464-6255

Exploring Playful and Technological Strategies: Insights for Developing Games and Educational Applications About Recycling for Children

Abstract *As human behavior becomes a significant factor in the impact of waste disposal on nature It is crucial to explore strategies to engage the population on this topic and encourage a more sustainable relationship with the environment. The present review focuses on mapping and understanding relevant aspects provided by the literature from January 1, 2020, to May 10, 2024, for the production and use of game software and applications to teach children about environmental preservation and recycling principles. The results highlight the importance of environmental awareness from early childhood, emphasizing the role of playful and technological education in promoting sustainable practices among children.*

Keywords Games, Educational Applications, Recycling, Children.

Tiago Barros Pontes e Silva is Associate Professor in the Department of Design at the University of Brasília (UnB). Coordinator of the Graduate Program in Design, he works in the areas of Cognitive Ergonomics, Interaction Design, Information Design, and Game Design, with a focus on informational artifacts and systems in their dimensions of playfulness, learning, health, mobility, ubiquity, and emergence. He holds a Ph.D. in Arts, a Master's degree in Psychology, and a Bachelor's degree in Design with specializations in Graphic Design and Product Design from UnB.

tiagobarros@unb.br

ORCID 0000-0003-2149-5973

Explorando Estratégias Lúdicas e Tecnológicas: Perspectivas para o Desenvolvimento de Jogos e Aplicativos Educativos sobre Reciclagem para Crianças

Resumo Conforme o comportamento humano torna-se um fator significativo no impacto do descarte de resíduos na natureza, é crucial explorar estratégias para engajar a população nesse tema e incentivar uma relação mais sustentável com o meio ambiente. A presente revisão foca no mapeamento e compreensão dos aspectos relevantes fornecidos pela literatura de 1º de janeiro de 2020 a 10 de maio de 2024, para a produção e uso de softwares e aplicativos de jogos voltados para ensinar crianças sobre preservação ambiental e princípios de reciclagem. Os resultados destacam a importância da conscientização ambiental desde a infância, enfatizando o papel da educação lúdica e tecnológica na promoção de práticas sustentáveis entre as crianças.

Palavras-chave Jogos, Aplicativos Educacionais, Reciclagem, Crianças.

Explorando Estrategias Lúdicas y Tecnológicas: Perspectivas para el Desarrollo de Juegos y Aplicaciones Educativas sobre Reciclaje para Niños

Resumen A medida que el comportamiento humano se convierte en un factor significativo en el impacto de la eliminación de residuos en la naturaleza, es crucial explorar estrategias para involucrar a la población en este tema y fomentar una relación más sostenible con el medio ambiente. La presente revisión se centra en el mapeo y la comprensión de aspectos relevantes proporcionados por la literatura desde el 1 de enero de 2020 hasta el 10 de mayo de 2024, para la producción y el uso de software y aplicaciones de juegos dirigidos a enseñar a los niños sobre la preservación ambiental y los principios de reciclaje. Los resultados destacan la importancia de la conciencia ambiental desde la infancia, enfatizando el papel de la educación lúdica y tecnológica en la promoción de prácticas sostenibles entre los niños.

Palabras clave Juegos, Aplicaciones Educativas, Reciclaje, Niños.

Introdução

Human behavior is a significant factor in the impact of waste disposal on nature. This interaction influences the entire ecosystem, especially the marine environment, which faces severe challenges due to the improper disposal of plastic materials (Sheavly e Register, 2007). Improper waste disposal occurs both accidentally and intentionally, necessitating efforts to raise public awareness through educational and preventive measures regarding waste management. It is crucial to explore strategies to engage the population on this topic and encourage a more sustainable relationship with nature (Locritani et al., 2019).

One strategy to promote a healthy interaction with the environment is to provide opportunities and stimuli for the development of environmental awareness from early childhood. This way, new generations can contribute to a more sustainable and sensible future (Pramling Samuelsson, 2011). Preschool is a crucial period in a child's life for cognitive, social, and emotional development. In this context, fostering a responsible and conscious attitude toward waste disposal among children in this formative phase creates solid foundations for sustainability, environmental protection, and social responsibility (Poje, 2024).

In this regard, the use of playful and technological means can be an effective tool to engage and stimulate children's interest in waste recycling, contributing to the mitigation of environmental problems resulting from improper waste disposal (Rossano et al., 2022). Technologies such as electronic games and applications have proven to be important allies in inspiring and motivating users in the field of education and entertainment, especially among the younger audience (Kim et al., 2017).

Thus, this systematic review seeks to identify and synthesize insights on gamified strategies and applications documented in the literature between January 1, 2020, and May 10, 2024, that address waste recycling and can contribute to the creation and development of new technologies in this area.

Methods

The present review is based on the guidelines of Fink (2010), which comprise three main structures: Literature Sampling, Literature Screening Procedure, and Information Extraction. Utilizing the PRISMA checklist for systematic reviews and meta-analyses (Moher et al., 2009), the review followed a rigorous methodological process.

The research question adopted in this study was as follows: Which insights and approaches does the academic literature offer on the use of games and apps to teach and engage children in the waste recycling process? For the literature review, the databases Web of Science and Scopus were consulted. The specific procedures for literature sampling are described in

greater detail below. The combined query result was 21 publications. After the screening process, 11 publications were selected for data extraction and synthesis of the results.

Figure 1 presents a flowchart detailing the step-by-step adopted procedure, starting with the formulation of the research question and culminating in the synthesis of the results.

Figure 1: Flowchart of the systematic review process
Source: The authors, 2024



Literature Sampling

This study conducted literature sampling in two distinct stages. In the first stage, appropriate keywords related to the research object were defined, along with the selection of the databases to be used. The databases presented in Figure 1 were chosen because they host a wide range of publications on the use of media and its implications on human interactions and the environment. The search was conducted between May 8 and 10, 2024, and was limited to publications from the last 5 years, specifically from January 1, 2020, to May 10, 2024. The scope of the search was restricted to the fields of Title, Abstract, and Keywords.

Initially, the keywords were categorized into five groups according to their meaning (Figure 2). Group A refers to Games and Applications,

Group B to Education, Group C to Recycling, Group D to Waste, and Group E is related to the target age group of this study, which is focused on children. Subsequently, each group of keywords, connected by the OR operator, was searched separately in the search tool of each database. In the second stage, using the “Combine Query” tool, it was possible to merge the five keyword groups into a single search algorithm with the AND operator.

The isolated keyword group searches in the Web of Science database resulted in the following numbers of results for each group: Group A: 2,360,112, Group B: 613,303, Group C: 393,506, Group D: 293,900, and Group E: 825,277. After applying the group combination tool, the final result was 16 publications. In the Scopus database, the isolated searches for each group resulted in the following numbers: Group A: 3,062,002, Group B: 878,509, Group C: 163,796, Group D: 333,701, and Group E: 1,141,114. The combination of keyword groups in this database resulted in 5 articles. Therefore, the total number of articles on the topic eligible for analysis was $16 + 5 = 21$ publications.

The inclusion criteria for the publications were: If the research focus on games, applications and technologies related to recycling education for children; and if the publication is available in English, Portuguese or Spanish. The exclusion criteria adopted were: publication year of the article outside the scope defined for the research; duplicate occurrences; title not corresponding to the topic addressed; inaccessible text; language outside the defined categories; and abstract not demonstrating relevance to the research question (Figure 3).

Figure 2: Keywords list

Source: The authors, 2024

Games & Apps related	Group A: Game, Gaming, Play, Video games, Board games, Online games, Console games, Gamification, Game development, serious games, critical games, Applications, Mobile App, Mobile Game, Educational game.
Education related	Group B: Education, Pedagogy, Classroom instruction, Teaching methods, Curriculum development, Learning strategies, Teacher training, Educational technology, Student engagement, Instructional design.
Recycling related	Group C: Reprocess, Reclaim, Salvage, Reutilize, Refurbish, Convert, Repurpose, Upcycle, Recover, Regenerate, Recycle.
Waste related	Group D: Waste, Rubbish, Trash, Refuse, Debris, Litter, Junk, Detritus, Scavengings.
Children related	Group E: Children, Youth, Infants, Toddlers, Adolescents, Minors, Offspring, Youngsters, Juveniles, Kids.

Figure 3: Detailed criteria for exclusion and inclusion of publications
Source: The authors, 2024



Screening Procedure

The literature screening was conducted practically, following the method outlined by Fink (2010), where inclusion and exclusion criteria were defined in advance of analyzing the 21 articles (see Figure 2). During screening, 2 duplicate articles, 3 publications which, based on their titles, were unrelated to the topic, one inaccessible article, and 1 publication not available in English, Portuguese, or Spanish were identified. This resulted in a total of 14 publications considered eligible for a detailed analysis of their abstracts. However, after evaluation and reading, it was found that 3 of these publications addressed topics completely different from the research objective. Therefore, 11 publications were validated for further in-depth study, as shown in Table 1.

Table 1: Publications eligible for detailed analysis
Source: The authors, 2024

Year	Title
2021	Household Waste Generation: Understanding Family Practices and Challenges in Singapore
2021	PeppeRecycle: Improving Children’s Attitude Toward Recycling by Playing with Social Robot
2021	Plastics as an Educational Resource for Sustainable Development: A Case Study in Ghana
2022	Environmental Education experiences in the Biology cathedra the UCLA agro-industrial engineering
2022	From theory to action: Explaining the process of knowledge attitudes and practices regarding the use and disposal of plastic among school children
2022	Mini-games to Motivate and Engage Users in Learning Recycling Rules
2023	Bottle with a message: The role of story writing as an engagement tool to explore children’s perceptions of marine plastic litter
2023	Improvement impact of nudges incorporated in environmental education on students’ environmental knowledge, attitudes, and behaviors

2023	Nurturing Eco-Consciousness: The Journey of the EcoMorph Guardian in Shaping Tomorrow's Stewards
2024	Environmental Education on Sustainable Principles in Kindergartens – A Foundation or an Option?
2024	Introducing eco-literacy to early childhood students through digital learning

Data Extraction

After identifying the relevant studies, totaling 11 publications, each of them underwent a thorough examination. This process aimed to interpret and recognize key information such as methods, results, and conclusions. These details were subsequently utilized for analysis and synthesis.

Results

The results section is organized into two parts: Technologies as learning tools and techniques and approaches presented by the reviewed studies. Finally, a summary is provided with insights for creating games and apps to teach recycling to children.

Technologies as Learning Tools

There is evidence that parental behaviors significantly influence children's attitudes towards recycling practices and environmental preservation (Bandura, 1986). Positive reinforcement from adult family members is a relevant factor in developing strong foundations of knowledge about sustainability and environmental awareness (Salazar et al., 2022).

Technology, through interactive games and applications, can serve as a point of intergenerational connection, amplifying the effects of learning on recycling and environmental preservation (Lankes et al., 2017). Furthermore, technology can act as an effective aid to address any potential lack of knowledge among responsible family members about recycling. It can also help mitigate time constraints and parental distance in reinforcing aspects related to environmental preservation and recycling with children (Kaveri, 2021).

In this regard, the use of technologies such as educational games and apps plays a crucial role in teaching about the recycling process and promoting environmental awareness among children. These playful resources have the ability to make learning about recycling more engaging and accessible (Parejo et al. 2021). It represents an innovative and practical approach to involve children in learning about recycling (Poje et al. 2024).

Techniques and Approaches

A notable example of how technology can be used to promote education and awareness about the impacts of waste on nature is the ReCiBa application (Red de Científicos de la Basura). Used by children, this tool allows them to write stories about the presence of plastic in marine habitats. ReCiBa aims to generate scientific data on the sources, distribution, and impacts of waste on marine life, as well as to stimulate conservation strategies. The application directly engages children in understanding the origins, impacts, and solutions to plastic pollution in the oceans. In this research, children had the opportunity to express their perspectives and feelings regarding plastic pollution, accessing galleries of informative images and videos that highlight the interactions of these residues with humans and animals (Praet et al. 2023).

The use of modern technologies, combined with practical field actions, has proven effective as an approach to teaching and engagement (Parejo et al. 2021). Furthermore, strategies involving group activities, painting, crafts, singing, and other artistic expressions are extremely beneficial for the learning environment (Terán e Giménez, 2022). Tools such as YouTube videos, electronic games, stories, and excursions are particularly effective in introducing eco-literacy to preschool-aged children, with emphasis on four pillars: a) empathy; b) community participation; c) making visible what is observable to children; and d) teaching how not to cause environmental harm (Ninsiana et al., 2024).

Another exemplary project that uses technology to teach and engage children in recycling and environmental preservation is PeppeRecycle. This project involves interaction with a social robot named Pepper, which challenges children in a recycling game. During the game, the robot and children must recognize the material of a waste item and decide which bin it should be discarded into. This is made possible by an image recognition module based on Convolutional Neural Networks (CNN), which allows for waste detection and classification. A human moderator was present to ensure the accuracy of responses, and the robot provides a score feedback at the end of the interaction (Terán e Giménez, 2022).

Gamification and games are highlighted as effective tools in learning sustainability concepts. An example is the “Zero Waste Game” project, which uses an empirical approach to demonstrate to players the amount of plastic waste they produce daily. This study incorporates psychological approaches such as “nudge” and “boost” in promoting sustainable behaviors. Thus, the game experience aims to strengthen personalization and connection with students’ lives, generate empathy, and provide personalized feedback (Kurokawa et al. 2023).

In addition to focusing on interaction and fun, when using technology to engage children in recycling, it is essential to create context throu-

gh multiple tools such as stories, videos, and images, always providing immediate and positive feedback (Ninsiana et al., 2024; Praet et al. 2023). The use of electronic games also proves to be a viable and effective alternative for teaching recycling to young audiences (Rossano et al. 2023).

Considering the projects and initiatives observed in this review, fundamental information and insights can be extracted for the development of games and applications aimed at educating children about recycling and sustainability, as demonstrated in the Table 2.

Table 2: Review Results - Insights on Creating Games and Applications for Teaching Recycling and Sustainability to Children
Source: The authors, 2024

Insights for Creating Games and Apps to Teach Recycling to Children	
1. Incorporate Interaction and Fun	Ensure that the game or tool is interactive and fun to keep children engaged.
2. Use Multiple Tools	Work with varied contexts using stories, videos, and images to enrich the learning experience and make it more engaging.
3. Provide Immediate, Positive, and Personalized Feedback	Include mechanisms that provide immediate and positive feedback to reinforce correct behaviors and encourage continued learning.
4. Apply Psychological Approaches	Utilize techniques such as gentle prompting and reinforcement to promote sustainable behaviors among children.
5. Customization of Experience	Ensure that the tool allows for customization, connecting to children’s everyday lives to strengthen empathy and emotional engagement.
6. Associate Practical Field Actions	Combine technology with practical field activities to consolidate knowledge and make it more relevant and applicable.
7. Use Social Robots or Artificial Intelligence	Consider integrating social robots or artificial intelligence technologies, such as using image recognition modules for waste detection and classification, to make the experience more interactive and educational.
8. Emphasize Intergenerational Interaction	Create opportunities for interaction between children and family members, using technology as a connecting point to amplify the effects of learning.

Final Considerations

The present research aimed to understand and gather insights into the latest trends in scientific literature related to the development of games and applications to teach and engage children on the topics of recycling and sustainability, from January 1, 2020, to May 10, 2024.

Several effective techniques were observed to capture the attention of young audiences, providing a more accessible and interactive learning experience on environmental protection principles. As media and technologies continue to advance, new alternatives and approaches emerge, and integrating the use of these technologies with practical learning initiatives proves to be an effective pathway for addressing sustainability and recycling.

Bibliographic references

BANDURA, A. **Social foundations of thought and action**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1986.

FINK, A. **Conducting research literature reviews: From the internet to paper**. 3rd ed. London: SAGE Publications, Inc, 2010.

KAVERI, G. **Household waste generation**: Understanding family practices and challenges in Singapore. Unpublished manuscript, 2021.

KIM, S., et al. Educational games and students' game engagement in elementary school classrooms. **Journal of Computers in Education**, v. 4, n. 4, p. 395-418, 2017.

KUROKAWA, H., et al. Improvement impact of nudges incorporated in environmental education on students' environmental knowledge, attitudes, and behaviors. **Journal of Environmental Management**, v. 325, 116612, 2023.

LANKES, M., et al. InterPlayces: Results of an intergenerational games study. In: **Serious Games: Third Joint International Conference, JCSG 2017**, Valencia, Spain, November 23-24, 2017, Proceedings 3. Springer International Publishing, 2017.

LOCREDITANI, M.; MERLINO, S.; ABBATE, M. Assessing the citizen science approach as tool to increase awareness on the marine litter problem. **Marine Pollution Bulletin**, v. 140, p. 320-329, 2019.

MOHER, D.; LIBERATI, A.; TETZLAFF, J.; ALTMAN, D. G.; The PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. **PLoS Medicine**, v. 6, n. 6, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1371/journal.pmed1000097>>.

NINSIANA, W.; SEPTIYANA, L.; SUPRIHATIN, Y. Introducing eco-literacy to early childhood students through digital learning. **Journal of Education and Learning (EduLearn)**, v. 18, n. 1, p. 89-96, 2024.

PAREJO, J.-L., et al. Plastics as an educational resource for sustainable development: A case study in Ghana. **Sustainability**, v. 13, n. 12, 6727, 2021.

POJE, M., et al. Environmental Education on Sustainable Principles in Kindergartens—A Foundation or an Option? **Sustainability**, v. 16, n. 7, p. 2707, 2024.

PRAET, E., et al. Bottle with a message: The role of story writing as an engagement tool to explore children's perceptions of marine plastic litter. **Marine Pollution Bulletin**, v. 186, 114457, 2023.

PRAMLING SAMUELSSON, I. Why we should begin early with ESD: The role of early childhood education. **International Journal of Early Childhood**, v. 43, n. 2, p. 103-118, 2011.

ROSSANO, V.; DE CAROLIS, B.; MANZONI, P. Mini-games to Motivate and Engage Users in Learning Recycling Rules. In: **International Conference in Methodologies and Intelligent Systems for Technology Enhanced Learning**. Cham: Springer International Publishing, 2022.

SALAZAR, C., et al. From theory to action: Explaining the process of knowledge attitudes and practices regarding the use and disposal of plastic among school children. **Journal of Environmental Psychology**, v. 80, 101777, 2022.

SHEAVLY, S. B.; REGISTER, K. M. Marine debris & plastics: Environmental concerns, sources, impacts and solutions. **Journal of Polymers and the Environment**, v. 15, n. 4, p. 301-305, 2007.

TERÁN, Y.; GIMÉNEZ, A. Experiencias de educación ambiental en la catedra Biología del Programa Ingeniería Agroindustrial de la UCLA. **Agroindustria, Sociedad y Ambiente**, v. 1, n. 18, p. 132-138, 2022.

Debora Barauna, Victor Geuer, Marina Ciravegna da Rosa *

Subvertendo a experiência do usuário: um experimento de sentir em rede pela perspectiva do Design Estratégico



Debora Barauna é Doutora em Design (UFPR, 2018), Mestre em Meio Ambiente (Univille, 2009) e Bacharel em Design (Univille, 2024). Docente da Escola da Indústria Criativa da Unisinos, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Design. Tornou-se pesquisadora em 2006 e professora universitária em 2009.

<dbarauna@unisinos.br>

ORCID 0000-0002-5841-9897

Victor Geuer possui graduação em Design de Produto pelo Centro Universitário Ritter dos Reis (2018) e mestrado em Design Estratégico pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS (2023). Atualmente é bolsista CAPES no curso de doutorado em design da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - PUC-Rio. Trabalhou na Fundação Bienal do Mercosul, na Pinacoteca Aldo Locatelli e na Fundação Iberê Camargo, onde integrou a equipe educativa da Instituição. Interessado nas relações entre os campos da arte,

Resumo Este artigo investiga a prática “Subvertendo a Rede”, uma experimentação em Design Estratégico focada na plataforma OLX. Desenvolvida em um contexto acadêmico, os atos metodológicos aplicados foram: engajando-se em uma situação de projeto e prototipando espaços de debate. Imprevisivelmente, o projeto contrapôs-se ao conceito de Experiência do Usuário (UX), revelando as fragilidades da capacidade de interação da interface na esfera do sentir. Os deslocamentos teórico-metodológicos e narrativos feitos buscam discutir a priori os conceitos de UX e Sentir em Rede. A narrativa do experimento ressalta a insensibilidade do sistema às trocas estéticas e afetivas, criticando a abordagem antropocêntrica e a retórica da neutralidade técnica no design de interface. O artigo conclui que o design praticado é situado e não generalizável, mas propõe uma abertura projetual das plataformas digitais para a dimensão sensível – de um sentir híbrido, engendrado numa sensibilidade ecológica entre humanos e não humanos.

Palavras-chave Experimentação em Design Estratégico, Design especulativo, Sentir em rede, Experiência do usuário.

filosofia e design. Pesquisa temas ligados à ética, criatividade, linguagem, comunicação e cultura.

<victor.geuer@gmail.com>

ORCID 0000-0001-9839-1705

Marina Ciravegna da Rosa é graduada em Tecnologia em Processamento de Dados nos anos 90, MBA em Marketing pelo IBMEC (atual INSPER), mestre em Design (Design Estratégico) pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos - Unisinos - em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

<marinacdarosa@gmail.com>

ORCID 0000-0003-0742-8117

Subverting User Experience: An experiment to feeling through network from the perspective of Strategic Design

Abstract *This article investigates the practice “Subverting the Network,” an experiment in Strategic Design focused on the OLX platform. Developed in an academic context, the methodological steps applied were: engaging in a project situation; prototyping spaces for debate. Unexpectedly, the project contrasted with the concept of User Experience (UX), revealing the weaknesses of the interface’s interaction capability in the realm of feeling. The theoretical-methodological and narrative shifts made in the article aim to discuss a priori the concepts of UX and Feeling in Network. The narrative of the experiment highlights the system’s insensitivity to aesthetic and affective exchanges, critiquing the anthropocentric approach and the rhetoric of technical neutrality in interface design. The article concludes that the practiced design is situated and not generalizable, but proposes an openness in the design of digital platforms towards the sensitive dimension – a hybrid feeling engendered in an ecological sensitivity between humans and non-humans.*

Keywords *Experimentation in Strategic Design, Speculative Design, Feeling through Network, User Experience.*

Subvirtiendo la experiencia del usuario: un experimento de sentir en red desde una perspectiva de diseño estratégico

Resumen *Este artículo investiga la práctica de “Subvertir la Web”, un experimento de Diseño Estratégico centrado en la plataforma OLX. Desarrollado en un contexto académico, los pasos metodológicos aplicados fueron: involucrarse en una situación de proyecto; prototipar espacios para el debate. De forma impredecible, el proyecto contradijo el concepto de Experiencia de Usuario (UX), revelando las debilidades de la capacidad de interacción de la interfaz en el ámbito de las sensaciones. Los cambios teórico-metodológicos y narrativos realizados en el artículo buscan discutir a priori los conceptos de UX y Sensación en la Red. La narrativa del experimento destaca la insensibilidad del sistema a los intercambios estéticos y afectivos, criticando el enfoque antropocéntrico y la retórica de la neutralidad técnica en el diseño de interfaces. El artículo concluye que el diseño practicado es situado y no generalizable, pero propone una apertura del diseño de las plataformas digitales a la dimensión sensible: una sensación híbrida, engendrada en una sensibilidad ecológica entre humanos y no humanos.*

Palabras clave *Experimentación en diseño estratégico, diseño especulativo, sentir en red y experiencia del usuario.*

Introdução

A prática experimental a ser discutida neste estudo foi construída na atividade acadêmica (AA) de Experimentação em Design Estratégico do curso de mestrado em Design da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), “que explora as práticas de processo projetual na perspectiva crítica das teorias e métodos de Design Estratégico e seus reflexos nas experiências de design” (ementa).

Realizada no segundo semestre de 2020, com presencialidade remota (on-line), a temática de projeto proposta pela AA, para especulação e experimentação foi “Sentir em rede”. Baseado em discussões de autores como Perniola (1993), Latour (2012), Di Felice (2017), Meyer (2018), Magalhães (2019) e Schlemmer, Morgado e Moreira (2020), o desafio temático foi provocado pelo momento pandêmico que intensificou a necessidade de sentir em rede bem como de projetar em rede.

Não há um conceito específico sobre Sentir em rede, há uma proposta explorada pela pesquisadora em comunicação social Marina Magalhães (2019) que adotou, teoricamente, o conceito de net-ativismo sugerido pelo sociólogo e pesquisador em comunicação digital Massimo Di Felice. Ambos aproximam o conceito ao pensamento do filósofo Mario Perniola (1993) em “Do sentir” e à teoria Ator-Rede de Bruno Latour (2012) com a noção de agenciamento entre atores e actantes. O texto de Magalhães (2019, p.87) é um convite a “pensar as redes na dimensão da sua sensibilidade ecológica”, considerando que “as novas tecnologias comunicativas inauguraram formas distintas de ações colaborativas que atravessam diversos campos da vida cotidiana, transformando também a esfera do sentir”.

Assim, ao trazer a Experimentação em Design Estratégico para a esfera do sentir, em uma realidade hiperconectada, ou seja, reticular, o que se propunha na AA era uma hibridização entre mundos, biológico, físico e digital. Sendo essa, uma característica desta realidade “que interliga natureza, técnica e cultura” (Schlemmer, Morgado e Moreira, 2020, p.8). Tratava-se também de um hibridismo entre a técnica e o social, na perspectiva de Meyer (2018), sobre a experimentação no Design, em que mundos materiais e imateriais são sobrepostos em conjecturas sociotécnicas.

Em síntese, partia-se do pressuposto de que existe uma preocupação comum entre os autores até aqui citados, qual seja: que agentes não humanos (ANH) tal como os artefatos constituídos de materialidade e aspectos imateriais não são meros instrumentos, um ferramental para o agir humano (AH), mas agentes ativos, actantes no processo, como conceitua Latour (2012), e híbridos na visão de Meyer (2018), Di Felici (2017) e Schlemmer, Morgado e Moreira (2020).

Dessa forma, com base nos conceitos postos, os participantes da AA escolheram e engajaram-se em uma situação de projeto, a fim de especularem nesta ou por esta o Sentir em rede. Foi nesse período (de nove semanas) que se constituiu o espaço para a prática experimental denominada de Subvertendo a Rede. Nela se especulou o sentir na reticularidade da plataforma

ma de venda OLX. É objetivo deste artigo explorar a prática “Subvertendo a Rede”, narrando e discutindo como o experimento projetado acaba por opor-se ao conceito de Experiência do usuário (*User Experience – UX*) ao revelar fragilidades da capacidade de interação da interface.

Para tanto, optou-se por iniciar o texto pela exposição do referencial teórico e metodológico do estudo, fluindo da pesquisa em design, com as abordagens de Design Estratégico e design especulativo até a compreensão e diferenciação de termos relativos a UX. Em seguida, o método do estudo é apresentado e a prática experimental especulativa “Subvertendo a Rede” é narrada e discutida. Ao fim, considerações são trazidas não como fechamento do estudo, mas como uma abertura para que proposições de Design tomem o Sentir em rede em suas práticas projetuais, como uma intencionalidade necessária a complexidade dos tempos.

Abordagens teórico-metodológicas

O Design Estratégico é uma abordagem teórico-metodológica que atua sob uma perspectiva ecossistêmica e reside nas relações metaprojetuais de construção de futuro. O prefixo ‘meta’ no design ou metadesign incide em um deslocamento de nível, em que o design passa a agir sobre o design, interessando-se pelo que é transitório e mutável (Franzato, 2014). Ainda por definição do pesquisador e designer Carlo Franzato, o metadesign é um processo de design especulativo e interpretativo, em que novas oportunidades se abrem para o projeto de consequências imprevisíveis (ibidem).

Neste estudo, o processo de design especulativo abordado se dá pela perspectiva da construção de artefatos crítico-especulativos. A especulação-crítica no design não é algo recente, porém, Mainsah e Morrison (2013), pesquisadores do Centre for Design Research, afirmam que essa prática passou a ganhar maior repercussão em 2013 a partir da obra “Speculative Everything: Design, Fiction and Social Dreaming” dos professores de design do Institute for Design Ethnography and Social, Anthony Dunne e Fiona Raby. O design especulativo opera na abdução, criando espaços de debate e crítica sobre formas alternativas de inspirar e encorajar a imaginação de futuros. No Design especulativo, ao dialogar com a compreensão de Dunne e Raby (2013), o futuro não é entendido como algo a ser objetivado, mas um meio com o qual o designer especula, apropriando-se da pesquisa em design para hibridizar, emprestar e envolver conceitos da ciência, cinema, literatura, arte, ética e política e criar mundos fictícios, cenários hipotéticos e experimentos mentais caracterizados em artefatos crítico-especulativos.

Assim, a pesquisa em design tende a ser provisória, contingente, não convergente e aspiracional, capaz de criar vários mundos em vez de descrever um único existente – ela não se preocupa em fazer perguntas sobre o que é, visa criar o que pode ser, logo, a sua característica conceitual e experimental não é de propor teorias que nunca estão erradas, mas que às vezes estão certas (Gaver, 2012). São articulações de práticas, ideias, mani-

festos, estruturas, que o professor de design Willian Gaver sugere que podem ser construídas através de um acordo crescente, mas também por meio de discursividade e elaboração: podemos construir com base em resultados um dos outros, mas também podemos subvertê-los, sugerir alternativas ou estabelecer construções inteiramente novas (ibidem).

Engajados por essa perspectiva, a intenção deste artigo não é de sugerir alternativas tão pouco novas proposições, mas de subverter ou ser subversivo – do latim ‘*subversio*’, ato de revirar, de opor-se a algo ou alguma coisa ou de criar confusão em relação a – a ideia de Experiência do Usuário (UX), em um contexto de interface humano-computador (HCI), Design Centrado no Usuário (UCD), Design Centrado no Humano (HCD) e centralidades do design.

A valorização da experiência dentro das abordagens de Design de Interfaces se deu, como explicam Danese e Ferreira (2021), a partir de uma gradual expansão do seu escopo projetual que, nos últimos 20 anos, passou do foco quase exclusivo na usabilidade para integrar outros aspectos mais subjetivos como, por exemplo, aqueles ligados a cognição e às reações emocionais dos usuários. Apoiados em estudos como os do psicólogo Donald Norman (1993, 2004), precursor na discussão a respeito da importância de se levar em conta as emoções humanas para o desenvolvimento de produtos e serviços mais eficientes e desejáveis, os designers de interação passaram a repensar o foco tecnológico dos projetos de HCI desenvolvendo abordagens alternativas que colocassem o usuário humano no centro dos processos de design (UCD e HCD).

À primeira vista, portanto, a diferenciação entre essas abordagens (HCI, UCD e HCD) é o foco do desenvolvimento. Na HCI as questões de solução de problema são centradas na tecnologia, no UCD o olhar é sobre o usuário – a interface é desenvolvida ‘para um usuário’ e no HCD o foco é no desenvolvimento ‘com o usuário’.

Na abordagem HCI, a interface é o ponto visível do sistema. Os processos e parâmetros estão ‘escondidos’ nas linhas de código que apenas a equipe de TI (Tecnologia da Informação) consegue enxergar e desvendar. O ‘humano’, aqui, se relaciona com o computador através de uma interface. A tônica é a usabilidade. E é este humano, o usuário, quem opera a interface e se adapta aos procedimentos estabelecidos para o suporte ao fluxo de informações desejado na concepção da solução (ênfase em solução). A multidisciplinaridade, quando houver, será no momento da definição dos processos e procedimentos que o sistema adotará e cuja interface será ‘entregue’ ao usuário. É uma visão sociotécnica com as implicações no contexto da cultura organizacional e os procedimentos com indicadores de performance e manipulação das exceções (Gasson, 2003).

No UCD o ‘problema’ a ser resolvido passa a ser discutido levando em consideração o contexto, permitindo que os usuários possam gerenciar seu trabalho em constante questionamento a respeito do que é tecnicamente possível e o que é socialmente desejável. Nesta perspectiva de desenvolvimento, o usuário passa a adquirir experiências que o tornam capaz de

tomar decisões (Gasson, 2003). Os aspectos sociais, físicos e cognitivos do público-alvo são levados em consideração, centrando a solução no usuário final e contando com sua participação no processo, pois é considerado um perito nas suas demandas (Chaves; Bittencourt; Taralli, 2013)

Já no HCD, as definições dos processos de negócio são realizadas diante de vários aspectos de realidade dos participantes/usuários sendo representados no projeto de design. O axioma mais frequentemente citado é que o HCD vai de “designers que participam dos mundos dos usuários” a “usuários diretamente envolvidos nas atividades de design” (Gasson, 2013, p.34) (tradução dos autores). A multidisciplinaridade é estimulada para a compreensão dos desejos, necessidades e preferências dos usuários, procurando captar os insights e gerar possibilidades de inovação.

Neste sentido, Norman e Verganti (2014) abrem uma discussão sobre a capacidade das abordagens de UCD e HCD produzirem inovações, concluindo que elas não são capazes de alcançarem a inovação de significado (disrupção de sentido), pois são centradas no atendimento de demandas já existentes, operando, ambas, a partir da análise das necessidades do usuário para em seguida pesquisar e selecionar tecnologias (ou métodos) que possam atender estas necessidades; estas tecnologias (ou métodos), por sua vez, são submetidas a um processo cíclico de prototipagem que ao fim, deve levar a um produto e/ou serviço (solução) útil e compreensível - capaz de satisfazer as necessidades dos usuários da melhor forma possível.

De modo geral, a palavra usuário vem sendo utilizada, desde o início dos sistemas de informação, para designar quem está, no momento, usando o computador. Desde sistemas baseados em linhas de comando às interfaces gráficas do Windows e Macintosh, o *login*, com nome do usuário e senha, é necessário para identificar quem está usando o computador. Este termo também é utilizado em outras áreas como Engenharia, Medicina e Física, entre outras. Já, o quanto o usuário pensa que está (ou deseja estar) no controle de um sistema é intitulado ‘Senso de agência’. É latente o desejo dos usuários sentirem que possuem a habilidade de manipular o sistema como planejado. E a maneira como o sistema é usado, ou seja, as respostas que ele oferece, em relação ao momento em que elas foram solicitadas é conhecido como *temporal binding* - tempo entre a ação e a saída (Haggard; Clark; Kalogeras, 2002). Esta mensuração é utilizada no HCI como uma maneira de avaliar os sentimentos dos usuários em relação às interfaces. A agência do usuário pode ser voluntária ou involuntária e pode fornecer uma ilusão desta agência. Essas diferenciações de estado estão ligadas ao nível de consciência do usuário em relação às ações que um comando dispara no sistema/interface, pois o usuário é aquele que precisa expressar suas intenções, usando a linguagem do computador (Seinfeld, 2020).

Enfim, foi na tessitura dessas abordagens que surgiu na AA o referido experimento ‘Subvertendo a Rede’. Um projeto de pesquisa em design, provocado pela prática de experimentação em Design Estratégico, que mobilizou conhecimentos do Design especulativo para criar um artefato crítico sobre o Sentir em rede. Este, na imprevisibilidade, típica da prática ex-

perimental, diante dos seus modos desestruturados de projeção, acabou por se contrapor ao conceito de UX.

Método e modos de projeção

“Desafiados pelo contexto da Covid-19, que dinamizou a transformação digital e provocou a necessidade de problematizar novas formas de sentir no design” (Barauna, 2021), a AA de Experimentação em Design Estratégico (Mestrado em Design da Unisinos) propôs aos alunos o seguinte questionamento: Como projetar em tempos de Sentir em rede? A perspectiva da atividade acadêmica era de lançá-los em um desafio projetual de cenários futuros crítico-especulativos. Para tanto, três modos de movimento metodológico foram postos, sendo esses: 1) engajando-se em uma situação de projeto; 2) prototipando especulativamente e 3) transformando a situação afetada pelo protótipo.

A primeira ação em direção ao modo 1 – engajando – deu-se pelo diálogo em grupo ou equipe projetual para a escolha e definição de uma situação de projeto a ser especulada. Nessa ação a competência para a experimentação já se colocava à prova no sentido de os designers acolherem o que surgia inesperadamente e reverberava do diálogo social produzido em grupo, ou seja, diante das trocas de experiências entre os membros da equipe, sendo a tomada de decisão pela situação que tocou a todos, além da compreensão dos recursos disponíveis para tal intervenção engajadora. Engajar-se na situação significava tomar conhecimento das múltiplas perspectivas sobre ela, a fim de envolver-se nela, problematizando questões negligenciadas, obscuras, que deveriam ser conhecidas a ponto de oportunizarem o pensamento crítico e a abertura de possibilidades para o que não era visto ou compreendido. Em particular, na prática experimental, narrada e discutida neste estudo, a situação projetual definida foi a plataforma comercial OLX.

No modo 2 – prototipando – foi quando o protótipo ‘Subvertendo a Rede’ foi proposto por meio de interações promovidas na própria interface do OLX, em que anúncios e diálogos com a rede foram produzidos. Neste movimento, a capacidade crítico-criativa dos alunos era colocada em prática na intenção de criar um artefato digital e/ou físico especulativo sobre a situação escolhida e sua(s) obscuridade(s) gerando espaços de debate sobre cenários futuros alternativos ao presente problematizado.

O último movimento, o modo 3 – transformando – tem relação com a reverberação, a afetação do protótipo produzido nos espaços de debates constituídos. Sendo um espaço o do próprio grupo de projeto, em que os projetistas são afetados pelas descobertas de seu processo de design. Todavia, os espaços devem ir além, provocando outros atores e actantes que se relacionam com a situação definida. Neste caso, foram produzidas formas de diálogos com algoritmos do sistema da OLX por meio da criação de anúncios na rede e com canais de atendimento da plataforma em que uma carta foi enviada.

A partir, então, destes movimentos, o experimento ‘Subvertendo a rede’ foi criado e é apresentado ao leitor a seguir sob um novo posicionamento de escrita, em que se assumi no artigo maior pessoalidade da narrativa, quando os modos projetuais são detalhados e discutidos.

Subvertendo a Rede: especulando uma plataforma digital

O percurso que nos levou até a definição da situação de projeto foi marcado por reflexões e debates que tiveram como ponto de partida um relato pessoal compartilhado por um dos integrantes do grupo. Após anunciar um violão na plataforma de vendas on-line OLX, o colega se viu envolvido em uma negociação que incluía dois possíveis compradores com perfis distintos, porém igualmente interessados: um rapaz que afirmava querer iniciar suas primeiras aulas de música e uma senhora que, embora não tivesse revelado maiores detalhes sobre sua motivação para adquirir o instrumento, dizia se tratar de um presente. Assim, na expectativa de garantir o melhor retorno financeiro, mas também levando em conta sua maior identificação com o desejo do primeiro comprador em se iniciar no mundo musical, nosso colega optou por fechar o negócio com o rapaz sem dar nenhuma chance para a segunda interessada fazer qualquer tipo de contraproposta. Ao saber da decisão, no entanto, a senhora se mostrou extremamente decepcionada e revelou que o violão seria um presente para o seu neto, um menino de apenas oito anos que, àquela altura, já esperava pelo instrumento.

Guiados pelo tema “Sentir em rede”, percebemos que, independentemente da veracidade de alguns trechos excessivamente dramáticos, como, por exemplo, o que diz respeito à fala da segunda compradora sobre seu neto. O que de fato se mostrava relevante para o projeto era como o relato evidenciava as trocas afetivas que, à revelia da função e dos objetivos previamente estabelecidos pelos designers e programadores da OLX, permeava as interações mediadas pela plataforma. Em outras palavras, o relato nos serviu de “cenário especulativo” que, aliado ao conceito flusseriano de *homo ludens*¹ – aquele que joga contra os aparelhos a fim de explorar possibilidades ainda não realizadas pelos programas, nos ajudou a definir a tônica do projeto, qual seja: a de “subverter para compreender”. Definição essa que, aliás, nos levou à escolha do já mencionado título ‘Subvertendo a Rede’. Em suma, a proposta seria a de perturbar e desestabilizar o sistema da plataforma OLX a fim de compreendê-lo não a partir do mapeamento e da otimização de suas funções normais (como é comum nas abordagens previamente citadas de UX), mas através do jogo (lúdico) estratégico-especulativo, revelando suas brechas, contradições e seus limites em relação a esfera do sentir – um sentir híbrido, engendrado numa sensibilidade ecológica entre humanos e não humanos.

Situado o projeto, iniciamos a partida com (e contra) a OLX submetendo uma pesquisa via WhatsApp com o objetivo de compreender a per-

cepção dos usuários sobre o tempo que dedicavam a plataforma. Muitos participantes definiram este tempo como um *hobby*, definição essa que nos surpreendeu muito, pois, ao menos para o grupo, a OLX não parecia ser um exemplo típico de uma “rede social recreativa”. Assim, na tentativa de aprofundar essa questão, nos dedicamos à leitura atenta de suas regras de conduta (regras do jogo?) com a intenção de, dessa vez, compreender como a própria empresa se apresentava para os seus usuários.

Em termos técnicos, a OLX pode ser definida como uma plataforma multilateral do original Multi-sided Platform (MSP) ou Multi-sided Market. Estas plataformas comerciais atuam como intermediadoras entre dois (ou mais) grupos distintos, fornecendo benefícios da conexão em rede. Em outras palavras, trata-se de uma espécie de lista de classificados digital com grande foco na plataforma *mobile*. Não obstante, o que mais nos chamou a atenção neste primeiro contato não foi apenas a clara diferença entre a percepção dos usuários entrevistados (*hobby*) e as autodefinições técnicas, jurídicas e mercadológicas empregadas nos canais oficiais da OLX, mas também, e principalmente, o antagonismo que tal diferença revelava. Afinal, se por um lado, em pleno auge do isolamento social exigido pela pandemia da COVID19 existiam usuários da plataforma que buscavam nela um espaço alternativo de socialização e autoexpressão, por outro, o uso frequente por parte da OLX de termos como mediador ou viabilizador, normalmente associados à ideia de isenção e desresponsabilização frente a qualquer uso ilícito ou não estritamente relacionado aos fins comerciais publicamente declarados pela empresa, nos parecia um forte indicio de sua insensibilidade em relação a tais demandas afetivas.

Contudo, conforme o experimento avançava, percebemos que, para nos mantermos coerentes com a proposta de subversão do funcionamento padrão da plataforma era preciso irmos além da mera constatação de suas limitações. Era preciso, em outras palavras, colocarmos em xeque não apenas o seu funcionamento, mas as próprias diretrizes do seu desenvolvimento. As próprias diretrizes que orientavam as abordagens mais conhecidas de Design de Interface e Experiência do Usuário como, por exemplo, a perspectiva da centralidade do usuário humano e o foco pragmático voltado para a otimização de funções previamente estabelecidas precisavam, portanto, serem subvertidas se quiséssemos ter algum êxito. Como fazê-lo? A resposta que encontramos apontava para a seguinte questão: a “distribuição da agência”.

Na contramão das abordagens centradas no usuário humano que, nos parecem, tendem a conceber os demais entes não humanos como neutros – meros instrumentos a serviço das intenções humanas, o Sentir em Rede (um sentir híbrido) ao qual nos referíamos não pode se quer ser concebido sem antes aceitarmos que o usuário humano não é o único agente ativo dentro dos processos de design. Logo, de acordo com essa perspectiva ontológica², o potencial de agência de uma plataforma como a OLX também não pode ser reduzido às funções atribuídas a ela por seus desenvolvedores, pois, estes, assim como os usuários da plataforma, também estão à mercê da

agência dos entes não humanos por eles projetados e utilizados. Em outras palavras, se, como acreditávamos ser o caso da OLX, a plataforma tendia a negligenciar as trocas afetivas e recreativas (*hobby*) não esperadas pelos seus projetistas, era porque, em decorrência dessa perspectiva antropocêntrica, tais trocas só poderiam ser entendidas como “mau uso”, inato é, algo a ser evitado, censurado e corrigido.

E foi, portanto, a fim de contrapor essa premissa de neutralidade, assim como a lógica instrumental e antropocêntrica que a fundamenta, que recorremos a Latour (2012) e sua teoria do Ator-Rede. Entendido como um “emaranhado de agenciamentos”, o conceito de rede proposto pelo filósofo francês nos permitiu ir além das abordagens de Experiência do Usuário (UCD e HCD) substituindo sua ênfase característica na centralidade do usuário humano por uma rede de atores e actantes (Quadro 1) muito mais diversa e complexa.

Quadro 1. Tipos de atores e actantes evidenciados nas relações da plataforma OLX.

Fonte: Elaborado pelos autores.

ATORES E ACTANTES	DESCRIÇÃO
Humanos	Usuários da plataforma
Não humanos orgânicos	Animais ofertados para doação ou venda
Não humanos inorgânicos	Objetos e artefatos materiais ofertados
Não humanos inorgânicos-imateriais	Serviços, imagens, preços, informações...
Transorgânicos	Redes, fluxos de informação e sistemas

Assim, partindo dessa rede expandida de atores e actantes, passamos a analisar as informações exigidas para o cadastramento de novos anúncios. A interface, em si, nos pareceu bastante convencional, com campos para o título, a descrição do produto, a escolha de categorias, o *upload* de fotos e a definição de preço. Segundo as orientações da própria plataforma, no entanto, tais campos deveriam ser preenchidos com o máximo de cuidado para que as informações exigidas comunicassem apenas as características “comercialmente relevante” dos produtos ofertados e não os dados pessoais dos anunciantes. O motivo alegado era o da segurança, o que, ao menos em um primeiro momento, nos parecia razoável.

Contudo, após um momento de ponderação as seguintes questões nos ocorreram: ao que a plataforma se referia quando mencionava os “dados pessoais” dos anunciantes? Seriam dados pessoais apenas aquelas informações claramente sensíveis como documentos oficiais (identidade – RG, cadastro de pessoa física – CPF, título de eleitor) ou a expressão também englobaria informações que expressassem a subjetividade singular de um determinado usuário, suas crenças, preferências, gostos e interesses (*hobby*) não necessariamente relacionados aos fins comerciais da OLX? E a motivação para esse tipo de orientação restritiva, seria apenas a segurança dos usuários ou ela também atenderia a outros objetivos como a otimização do algoritmo que automatiza o processo de indexação da plataforma e garante o funcionamento eficiente da publicidade que sustenta a empresa?

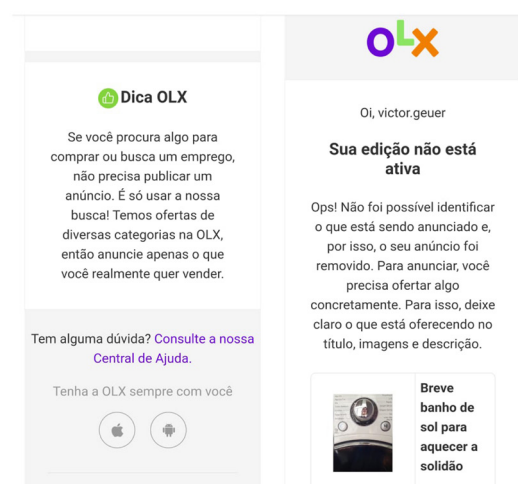
Estávamos cientes, é claro, que tais questões eram totalmente especulativas e, por isso, traziam consigo a incerteza típica dos processos de experimentação. Ainda assim, foi a partir delas que pudemos definir nossa estratégia de ação, qual seja: desafiar a capacidade de categorização e indexação da plataforma a fim de evidenciar o seu caráter arbitrário e normativo. Para tanto, criamos um perfil com o nome de usuário Ator-Rede e selecionamos alguns dos protótipos que já haviam sido desenvolvidos durante as primeiras semanas da AA de Experimentação em Design Estratégico para serem anunciados nas mais diferentes e inusitadas categorias.

Os protótipos, que consistiam em vídeos experimentais e artefatos conceituais, além de nos permitirem testar os limites das categorias disponibilizadas, sustentaram nossa escolha por uma linguagem metafórica e poética bastante estranha aos padrões comerciais recomendados pela OLX durante o processo de cadastramentos dos anúncios. Com isso, nossa intenção era a de seguir as ideias de Perniola (1993), Haraway (1995) e Di Felice (2017) a respeito do “sentir” evidenciando a capacidade de atores e actantes não humanos (os protótipos artísticos) de potencializarem trocas afetivas e contemplações reflexivas não esperadas pelos programas e algoritmos da plataforma.

Apesar de não exigirmos nenhum tipo de remuneração monetária pelos protótipos anunciados, os interessados eram incentivados, como forma de retribuição, a conhecerem as “obras” ofertadas e deixarem, via chat, suas impressões e reflexões acerca delas. No entanto, embora os anúncios tenham gerado visualizações e até mesmo algumas interações, a plataforma chegou a removê-los por duas vezes seguidas alegando a imprecisão no que estava sendo ofertado (Figura 1). Um destes anúncios – um vídeo caseiro que registra um momento solitário de descanso ao sol em meio a pandemia de Coronavírus – recebeu o título “Breve banho de sol para aquecer a solidão”³.

Figura 1. Mensagens enviadas pela plataforma OLX.

Fonte: Elaborada pelos autores por captura de telas, 2020.



Após recadastrarmos os anúncios removidos, buscamos compensar os registros perdidos através de pequenos investimentos em publicidade, ação que gerou aumento das visualizações e mais algumas novas interações

via chat (ver no post: [E a plataforma fala](#)). Coincidência ou não, os bloqueios da plataforma cessaram assim que os investimentos foram efetivados, fato que infelizmente não pudemos explorar mais a fundo, pois, o semestre, e, com ele, a atividade acadêmica de Experimentação em Design Estratégico, chegava ao seu fim (*end game*).

Entretanto, antes de darmos o experimento por encerrado, redigimos e enviamos para os canais de atendimento da OLX⁴ uma “carta-manifesto” (ver no post: [OLX, essa carta é um experimento](#)) que, em tom poético e irônico questionava a viabilidade do modelo de negócio da plataforma caso muitos outros usuários optassem por “jogar contra” suas regras e programações obscuras. E embora a empresa nunca tenha se manifestado a respeito, a carta, assim como o próprio espaço de reflexão mantido pelo grupo durante o semestre; os sete anúncios vinculados na plataforma OLX; as interações via *chat* e Whatsapp com os usuários e os registros periodicamente publicados no blog-diário “crônica assíncrona de uma experimentação”⁵, constituíram uma rede de trocas que tinha como objetivo provocar e abrir o debate em torno das principais questões que surgiram ao longo do experimento e que culminaram neste artigo. Em suma, todos estes espaços nos ajudaram a compreender que, apesar do sentimento constante de incerteza e insegurança que a abordagem experimental e especulativa provoca, essa é a sua grande qualidade: ao invés de fechar o pensamento com “soluções seguras”, ela nos permite arriscar e criar aberturas para o pensamento (auto)crítico e o vislumbre criativo de novas possibilidades.

Considerações finais

Embora a prática aqui explorada, devido ao seu caráter experimental e especulativo, não mirasse outra coisa que não desestabilizar o sistema da plataforma OLX para, a partir dessa desestabilização, criar espaços de debate sobre a insensibilidade das plataformas comerciais digitais, foi interessante notar como a postura subversiva adotada, acabou por se contrapor a algumas das premissas e práticas mais comuns dentro das diferentes abordagens de UX como, por exemplo, a perspectiva da centralidade do usuário humano e o foco pragmático voltado para a otimização de processos e a resolução de problemas previamente estabelecidos.

Essa contraposição, esse “jogar contra” flusseriano, nos permitiu especular e levantar questões ligadas a afetividade e a sensibilidade que escapam a lógica utilitária e instrumental que guia tais abordagens. Assim, dentre as muitas questões que poderíamos apontar, as que nos pareceram ganhar maior destaque durante o experimento ‘Subvertendo a Rede’ foram as seguintes:

- A primeira delas é a questão do antropocentrismo comum as abordagens de UCD e HCD, e diz respeito aos limites de tal perspectiva na medida em

que aponta como ela negligência o potencial ativo (de agência) e afetivo (de afetação) dos entes não humanos dentro dos processos de design.

- A segunda, por sua vez, é a questão da neutralidade técnica que, ao nosso ver, surge como uma consequência da primeira questão, dado que, assim como ela, também reduz os entes não humanos a meros instrumentos isentos de agência os considerando, por isso, estética, ética e politicamente neutros.

Estas duas questões, especuladas a partir do experimento citado, podem contribuir para a abertura de compreensão das fragilidades e dos possíveis limites da concepção de Experiência do usuário, convidando a observar a sua lógica antropocêntrica e instrumental, assim como a sua consequente negligência para com as atuais formas de sensibilidade – um sentir híbrido, engendrado numa sensibilidade ecológica entre humanos e não humanos.

Assim, para contrapor tal lógica, o Design Estratégico oferece uma abordagem capaz de conectar e articular diferentes tipos de saberes sob o ponto de vista da estratégia, da ação projetual e das relações que constituem redes de design. Inclusive, a maneira como os diferentes grupos atuantes pensam e a forma que dialogam coletivamente e, com isso, mostram os diferentes caminhos para possíveis soluções. Para isso, uma estratégia interessante poderia ser justamente o aperfeiçoamento e o aprofundamento da proposta aqui esboçada. Ou seja, a aplicação metaprojetual de práticas experimentais e especulativas compreendidas como “estratégias-autocríticas” que permitem aos designers repensarem suas práticas, metodologias e fundamentos epistemológicos.

Nesse sentido, portanto, novos experimentos engajados em situações projetuais que problematizem por meio da especulação-crítica temas como o Sentir em Rede, assim como a centralidade do usuário humano nos processos de design de interfaces (HCI, UC e HCD) e a famigerada retórica da “neutralidade técnica” que, como vimos no caso da OLX, segue impedindo nos campos ligados a tecnologia e ao mercado, poderiam trazer contribuições relevantes para a renovação do arcabouço teórico e conceitual do UX.

Agradecimentos

Agradecemos à Coordenação de aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Guilherme Pedó Flores, mestrando do curso de design da Universidade do Vale do Rio dos Sinos, designer que participou da elaboração e do desenvolvimento do experimento ‘Subvertendo a Rede’.

Notas

1. Conceito desenvolvido pelo filósofo tcheco-brasileiro Vilém Flusser em obras como “Filosofia da caixa preta” (1983) e “O universo das imagens técnicas” (1985).
2. Ontologia é o ramo da Filosofia que estuda a natureza do ser, da existência e da própria realidade.
3. Link para assistir ao vídeo-protótipo: <https://www.youtube.com/watch?v=qF10BsUNAig>.
4. Tentamos contato tanto pelo e-mail quanto pela página do Instagram da empresa OLX. Site: <https://www.olx.com.br/>. Acesso em 08 de jan. de 2021.
5. Link para o blog: <https://ppgdesign.wixsite.com/expemde/post/este-%C3%A9-um-convi-te-para-voc%C3%AA-subverter-e-sentir-em-rede>

Referências

- AMSTEL, Frederick M.C. van. **Preconceitos da interface humano-computador**. XVI Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais. Joinville, 2017.
- BARAUNA, Debora. Sentir em rede: temática de projeto 2021. Disponível em.
<https://ppgdesign.wixsite.com/expemde/post/sentir-em-rede> . Acesso em 12 de maio de 2024.
- CHAVES, Iana Garófalo; BITTENCOURT, João Paulo; TARALLI, Cibele Haddad. **O design centrado no humano na atual pesquisa brasileira-uma análise através das perspectivas de Klaus Krippendorff e da Ideo**. HOLOS, v. 6, p. 213-225, 2013.
- DI FELICE, M. **Net-ativismo: da ação social ao ato conectivo**. São Paulo: Editora Paulus, 2017.
- DANESE, João; FERREIRA, Marcelo. Relações entre experiência do usuário e design emocional na interação humano computador. Arcos Design. p. 46-61, 2021.
- DUNNE, Anthony; RABY, Fiona. **Speculative everything: design, fiction, and social dreaming**. MIT press, 2013.
- FRANZATO, Carlo. O princípio de deslocamento na base do metadesign. In: **11º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design**. p. 1187-1196, 2014.
- GAVER, William. What should we expect from research through design? In: **Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems**. p. 937-946, 2012.
- GASSON, Susan. Human-centered vs. user-centered approaches to information system design. **Journal of Information Technology Theory and Application (JITTA)**, v. 5, n. 2, p. 5, 2003.
- HARAWAY, D. **Artigos saberes localizados: Cadernos Pagu**, v.5, p.07-41, 1995.

HAGGARD, Patrick; CLARK, Sam; KALOGERAS, Jeri. Voluntary action and conscious awareness. *Nature neuroscience*, v. 5, n. 4, p. 382-385, 2002.

LATOUR, Bruno. **Reagregando o social**: uma introdução à teoria Ator-Rede. Salvador: Edufba, 2012.

MAGALHÃES, M. Sentir em rede: net-ativismo estético na ação colaborativa Letters to the Earth. **PÓS: Revista do Programa de Pós-graduação em Artes da EBA/UFGM**. v.9, n.18, nov.2019.

MAINSAH, Henry; MORRISON, Andrew. Towards a manifesto for methodological experimentation in design research. **Nordes**, v. 1, n. 5, 2013.

MEYER, G. A Experimentação como Espaço Ambivalente de Antecipação e Proposição de Controvérsias. **Revista Estudos em Design**. Rio de Janeiro: v.26, n.1, p. 29-47. 2018.

NORMAN, D. Things that makes us smart: defending human attributes in the age of the machine. USA: Perseus Book, 1993.

NORMAN, D. A. Emotional design: why we love (or hate) everyday things. Nova Iorque, NY: Basic Books, 2004.

NORMAN, D.; VERGANTI, R. Incremental and radical innovation: design research versus technology and meaning change. *Design Issues*, v. 30, n. 1, p. 78-96, 2014.

PERNIOLA, M. **Do Sentir**. Lisboa: Editorial Presença, 1993.

SCHLEMMER, Eliane; MORGADO, Leonel Caseiro; MOREIRA, José Antonio Marques. Educação e transformação digital: o habitar do ensinar e do aprender, epistemologias reticulares e ecossistemas de inovação. **Interfaces da Educação**, v. 11, n. 32, p. 764-790, 2020.

SEINFELD, Sofia et al. **User Representations in Human-Computer Interaction**. *Human-Computer Interaction*, p. 1-39, 2020.

Layane Alves Leite, Nathalie Barros da Mota Silveira*

* **Layane Alves Leite** Mestre em Design pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), possui pós-graduação em Projeto de Interiores e Inovações Arquitetônicas (UNIFACISA) e graduação em Design (UFCG). Graduanda em Pedagogia (UNOPAR). Pesquisadora nas áreas de design e gênero, cultura material, brinquedo e significado.

layaneleitedesigner@gmail.com

ORCID 0000-0002-6701-4058

Nathalie Barros da Mota Silveira Desenhista Industrial pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), mestra e doutora em Design pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Atualmente é docente nos cursos de graduação em pós-graduação em Design da Universidade Federal de Campina Grande. Líder do grupo de pesquisa Laboratório de Morfologia dos Objetos e Processos de Significação, desenvolve pesquisas sobre aspectos relativos à significação dos produtos de design a partir dos diversos níveis de interação entre usuários e artefatos.

nathalie.motasilveira@gmail.com

ORCID 0000-0001-8928-3200

A cor como indicador de gênero e sua influência na escolha de brinquedos infantis

Resumo Este artigo investiga o efeito da cor na escolha de brinquedos infantis, focando na relação entre gênero, cor e função. O estudo envolveu pais de crianças entre 3 e 6 anos, utilizando um questionário estruturado com imagens de três brinquedos em oito matizes diferentes. Foi perguntado aos participantes quais eram as cores preferidas e rejeitadas no momento da compra, tanto para presentear seus filhos quanto para outras crianças. Com os dados coletados constatou-se que os estereótipos de gênero acionados a partir das cores, influenciam a aquisição de brinquedos pelos pais. No entanto, esse efeito pode variar dependendo da finalidade de uso do brinquedo e da criança à qual se destina. Constatou-se que o rosa e o roxo são os matizes mais aceitáveis para as meninas e menos populares para os meninos. Enquanto azul e vermelho foram mais populares nas escolhas para os meninos.

Palavras Chave Brinquedos, Gênero, Cor, Função.

Color as an indicator of gender and its influence on the choice of children's toys

Abstract *This article investigates the effect of color on children's toy choices, focusing on the relationship between gender, color, and function. The study involved parents of children between the ages of 3 and 6, using a structured questionnaire with images of three toys in eight different hues. Participants were asked which colors were their favorite and which were their least favorite when purchasing toys, both as gifts for their children and for other children. The data collected showed that gender stereotypes triggered by colors influence parents' toy purchases. However, this effect may vary depending on the intended use of the toy and the child for whom it is intended. It was found that pink and purple are the most acceptable hues for girls and the least popular for boys. Blue and red were the most popular choices for boys.*

Keywords Toys, Gender, Color, Function.

El color como indicador de género y su influencia en la elección de juguetes infantiles

Resumen *Este artículo investiga el efecto del color en la elección de juguetes de los niños, centrándose en la relación entre género, color y función. El estudio involucró a padres de niños de 3 a 6 años, utilizando un cuestionario estructurado con imágenes de tres juguetes en ocho tonos diferentes. Se preguntó a los participantes sobre sus colores favoritos y los que más les disgustaban al comprar juguetes, tanto para sus propios hijos como para otros niños. Los datos recopilados mostraron que los estereotipos de género generados por los colores influyen en la compra de juguetes de los padres. Sin embargo, este efecto puede variar según el uso previsto del juguete y el niño al que va dirigido. Se descubrió que el rosa y el morado eran los tonos más aceptables para las niñas y los menos populares para los niños, mientras que el azul y el rojo eran las opciones más populares para los niños.*

Palabras clave Juguetes, Género, Color, Función.

Introdução

As crianças são expostas a uma série de normas que moldam suas percepções de gênero, um exemplo disso é a segmentação de brinquedos por esse viés. Nas prateleiras das lojas, é comum encontrar brinquedos de “meninas”, como bonecas e utensílios domésticos em tons de rosa, e brinquedos de “meninos”, como carrinhos, blocos de construção e figuras de ação em cores mais intensas, como azul e vermelho. Essa divisão aparentemente inofensiva traz consigo uma rede de expectativas e regras sociais que contribuem para a perpetuação de estereótipos desde a infância. Atualmente, no mercado brasileiro, ainda há grande presença desses brinquedos (Leite, 2024).

Dentre os elementos importantes para identificar o gênero do brinquedo, temos a cor e a sua funcionalidade, ou seja, a sua finalidade de uso (ou representação de uso) (Leite, 2024). Paoletti (2012) explica que, na cultura americana, desde a década de 40, os meninos são associados aos tons de azul e às cores primárias, enquanto as meninas são associadas a rosa, roxo e tons pastel. Essa tendência é semelhante ao contexto brasileiro, onde observamos rosa, roxo e branco para meninas e azul, verde e preto para meninos (Lira; Nunes, 2016). Por outro lado, Nascimento (2016) afirma existir uma clara distinção pautada pela divisão sexual do trabalho, em que brinquedos femininos são voltados para o cuidado dos filhos e do lar, enquanto os brinquedos para meninos estão relacionados à criatividade, aventura e desenvolvimento de habilidades. Para a autora, essa divisão reflete os papéis que a sociedade espera que as crianças assumam no futuro.

Considerando que esses aspectos atuam em conjunto na identificação do gênero (Leite, 2024) e que as cores não são percebidas isoladamente, pois absorvem os significados atribuídos aos seus objetos pelos indivíduos, sua interpretação depende do contexto em que estão aplicadas (Silveira, 2015). Portanto, este artigo visa investigar as escolhas dos pais em relação às cores dos brinquedos e como essas escolhas se relacionam com suas funcionalidades, influenciando sua aceitação ou rejeição.

Gênero e infância

Segundo a teórica Lauretis (1987), o gênero não é uma propriedade natural dos corpos, mas sim a representação de indivíduos em uma relação social preexistente. Em outras palavras, ao longo dos anos, características foram sendo incorporadas aos sujeitos, classificando-os em femininos ou masculinos. Tilio (2014, p.129) esclarece que essas características se constituem em um “rígido binarismo (macho/homem; fêmea/mulher)”, excluindo e invisibilizando todas as outras identidades que não se encaixam nessas categorias.

Scott (1995, p. 86) argumenta que o gênero “é também uma forma primária de dar significado às relações de poder”. Para Souza (2004, p.84), essas identidades “são moldadas pelas redes de poder de uma sociedade”,

o que significa que, além de dividir os indivíduos em dois grupos, o sistema também os hierarquiza. A figura masculina é colocada como dominante e detentora dos atributos de valor, enquanto as mulheres ficam com as atividades de menor relevância social. Essas diferenças, quando reproduzidas ao longo do tempo, “adquirem a ideia de serem ‘naturais’ e ‘próprias’ aos homens e às mulheres” (Silva; Brabo, 2016, p.130).

Um desdobramento desse pensamento essencialista é a divisão sexual do trabalho. A socióloga Mies (2016) exemplifica essa divisão ao mencionar que o trabalho doméstico e o cuidado dos filhos são vistos como consequências “naturais” da condição biológica da mulher cisgênero, associando o útero a características de afeto e cuidado. Buckley (1986) observa que, embora as definições do que é considerado uma atividade feminina ou masculina possam mudar com as transformações políticas e socioeconômicas, o papel da mulher como cuidadora e dona de casa, quase sempre, permanece constante. Ao mesmo tempo que os homens continuam a ocupar papéis de prestígio nas esferas políticas, religiosas e militares (Kergoat, 2009, *apud* Dorlin, 2021).

Tais normas de gênero são introduzidas ainda na infância, com a família sendo o agente principal nesse processo (Silva; Brabo, 2016). A socióloga Christine Delphy (*apud* Dorlin, 2021, p.27) sustenta que o “gênero precede o sexo”. Isso significa que, antes mesmo de nascerem, as crianças já estão cercadas por representações dicotômicas de gênero. Os pais já idealizam temas, cores, nomes, roupas e objetos para seus filhos a partir de conceitos socioculturais e políticos do que é caracterizado como ser menina e ser menino. Dessa forma, os significados atribuídos aos seus corpos limitam suas experiências e marcam suas vidas para sempre (Sayão, 2003).

Moreno (1999, p.14) explica que “a partir do momento em que nascemos, começamos a receber essa influência social que condicionará nossa maneira de ver e de estar no mundo”. Durante a formação da criança, as escolhas por brinquedos e brincadeiras também são construídas a partir desses papéis, formando, assim, os estereótipos (Kishimoto; Ono, 2008). Estes se integram ao imaginário infantil e, ao longo dos anos, conduzem as crianças a adotarem atitudes e perfis pré-estabelecidos (Suman, 2018).

Portanto, desde cedo, as crianças internalizam aspectos socioculturais que irão acompanhá-las por toda a vida, perpetuando preconceitos de geração em geração. As diferenças de gênero afetam e limitam como as crianças brincam e interagem com as outras, reforçando os papéis de “menina” e “menino” que são ensinados a partir de uma dominação etária e masculina.

O brinquedo e o brincar

Brougère (1997) argumenta que o ato de brincar é um processo cultural que emerge do ambiente em que ocorre, moldando e sendo moldado pelos comportamentos infantis. O brincar vai além de atividade lúdica, pois carrega consigo valores, normas e dinâmicas sociais que refletem o contex-

to ao qual a criança pertence. Segundo Vygotsky (1991), é por meio da brincadeira que a criança lida com seus conflitos internos, resolve problemas e realiza desejos do seu imaginário. Dessa forma, o brincar permite à criança não somente a compreensão e a exploração do mundo ao seu redor, como também a criação de narrativas pessoais que auxiliem na construção de sua identidade e desenvolvimento emocional.

Nesse cenário, o brinquedo emerge como um suporte para a brincadeira (Kishimoto, 2017). Com sua flexibilidade e ausência de um sistema de regras, o brinquedo permite à criança reproduzir diferentes tipos de eventos, não só representando objetos do cotidiano adulto, mas também os grupos sociais aos quais pertencem (Kishimoto, 2017). Além disso, conforme Caldas-Coulthard e Leeuwen (2004) destacam, os brinquedos são tanto objetos tridimensionais que podem ser lidos e interpretados como textos, como também objetos para serem manipulados e usados. Assim, eles carregam significados (Caldas-Coulthard; Leeuwen, 2004; Camilo; Bessa, 2018; Nascimento, 2016) que os tornam importantes mediadores culturais.

São inúmeras as classificações utilizadas na área, mas para esta pesquisa partiremos do Sistema C.O.L., *Classement des objets ludiques*, desenvolvido por Odile Périno, especialista em brincadeiras e brinquedos infantis. Sendo uma revisão, mais simples e coerente, do Sistema ESAR (Piaget, 1990; Garon, 1985, 1992, 2002).

Conforme explicado por Kobayashi *et al.* (2009), o Sistema C.O.L. organiza os brinquedos em quatro grandes categorias:

- Brinquedos para jogos de exercício, que incluem brinquedos para o despertar sensorial, brinquedos de motricidade e brinquedos de manipulação;
- Brinquedos para jogos simbólicos, divididos em brinquedos de papeis, brinquedos de faz-de-conta e brinquedos de representação;
- Jogos de acoplagem, englobando os jogos de construção, jogos de encadeamento, jogos de experimentação e jogos de fabricação;
- Jogos de regras, sendo os jogos de associação, de percurso, de expressão, de combinação, de endereço e esporte, de reflexão e estratégia, de azar e de perguntas e respostas.

Neste artigo, o Sistema C.O.L. foi escolhido por sua simplicidade e objetividade, características que dispensam a necessidade de um conhecimento técnico aprofundado, facilitando sua utilização. Optou-se por estudar as subcategorias “brinquedos de papeis” e “brinquedos faz-de-conta”, dentro da categoria “brinquedos para jogos simbólicos”, por refletirem uma divisão de gênero nas atividades que proporcionam. Além disso, a subcategoria de “brinquedos de manipulação”, da categoria “brinquedos para jogos de exercício”, foi incluída, já que esses brinquedos não possuem fun-

cionalidades associadas aos papéis sociais de gênero, proporcionando uma análise mais neutra.

Estereótipos de gênero nos brinquedos infantis

Muitos dos brinquedos disponíveis no mercado contribuem para a manutenção da dicotomia de gênero ao oferecer para as crianças dois universos distintos: um que gira em torno de atividades domésticas, cuidado e beleza, e outro que abrange uma variedade de profissões e esportes. Por outro lado, Sudjic (2010) explica que é por meio da linguagem do design que o gênero dos produtos é sutilmente sugerido, através do uso repetido de formatos, tamanhos e referências visuais. Essa padronização visual cria mensagens que atraem a atenção do consumidor, mas, ao mesmo tempo, negam as complexidades da vida e reforçam as segregações (Bretteville, 1973). Nesse sentido, Duran e Flesler (2021, p.2, tradução nossa) apontam que “tudo projetado é atravessado por gênero”, destacando como o design perpetua essas distinções. De acordo com o estudo de Leite (2024), dois aspectos são relevantes nessa segregação: a cor e funcionalidade dos brinquedos. Portanto, este artigo se concentrará na análise desses elementos.

A cor

Segundo a teoria de Pierce (2005) os signos podem ser classificados em símbolos, ícones ou índices. Sendo os símbolos signos convencionais; os ícones, signos que representam seu objeto por semelhança; e os índices, signos que indicam algo com o qual está conectado. No entanto, o signo pode pertencer a todos os tipos simultaneamente, com um aspecto se sobrepondo ao outro (Santaella, 2005). Quando há prevalência das cores rosa ou azul em um brinquedo infantil, por exemplo, elas apontam o gênero a que se destinam. Isso é percebido a partir de uma relação simbólica e indicativa, visto que as cores associadas ao gênero fazem parte de uma construção social.

O significado atualmente atribuído para azul e rosa começou a ser construído a partir do século XX, sob a influência de ícones populares, por meio da expansão do consumismo e de estratégias publicitárias, e por conflitos entre os ideais de movimentos sociais e grupos religiosos (Baliscei, 2020). O mesmo autor ainda explica que tais cores, gradativamente, foram associadas a corpos, produtos e identidades masculinas e femininas, respectivamente.

Segundo Heller (2013, p.65), o azul é a principal cor masculina, visto que representa as virtudes intelectuais, a inteligência, a ciência, a concentração e também, a esportividade. Em segundo lugar o preto, que em suas palavras, “corresponde melhor à auto imagem tradicional do homem forte”. Já a cor rosa, ligada à feminilidade, simboliza a força dos fracos, é a cor do charme, da cortesia, da amabilidade; é sentimental e sensível (Heller, 2013). Para a autora, o branco também pode ser feminino, visto que tem

caráter tranquilo e passivo. Contudo, esses não são os únicos matizes relacionados ao gênero. Com base em pesquisas realizadas na área, o roxo e os tons pastel também são atribuídos às meninas (Paoletti, 2012), enquanto as cores fortes (Clark, 2007) e mais escuras, como o vermelho, aos meninos (Little; Hill, 2007). Esses dados podem ser constatados pela análise feita por Silva (2018), que, ao estudar alguns brinquedos, percebeu que os femininos geralmente são rosa, com tons claros e serenos, enquanto os masculinos costumam ter cores vibrantes e fortes.

A indicação do gênero por meio da cor torna-se um empecilho para que crianças tenham acesso aos mais diversos brinquedos e estímulos que podem ser gerados pela interação com esses artefatos. É partindo desse pressuposto que se pretende identificar sua relação com o brinquedo, verificando como essa associação é percebida e interpretada pelos pais, e identificando se há ligação com as normas de gênero impostas socialmente.

A funcionalidade

No que diz respeito à funcionalidade dos brinquedos, esta refere-se às atividades que eles incentivam nas crianças. Observa-se uma clara segmentação dessas funcionalidades, fortemente influenciada pela divisão sexual do trabalho, conforme resume Nascimento (2016, p.302):

[...] os brinquedos considerados de meninas têm um papel representativo na construção de sua identidade e posicionamento na sociedade, tendo em vista que são associados ao cuidado com os filhos e à atividade de dona de casa. Assim, estimulam as meninas a serem passivas e obedientes aos seus futuros maridos, de modo que elas são treinadas para se tornarem boas cuidadoras do lar por meio do cuidado com a cozinha, utensílios domésticos, troca de fraldas, mamadeiras e passeios com suas bonecas-bebês. Já com relação aos garotos, os brinquedos considerados de “meninos”, como carrinhos, aviões, barquinhos, bonecos heróis e guerreiros, monstrinhos e “jogos eletrizantes” e de raciocínio lógico, são associados à criatividade, à aventura e ao desenvolvimento de habilidades (Nascimento, 2016, p.302).

Segundo a autora, esses brinquedos reproduzem os significados de um sistema patriarcal, delineando qual papel as crianças devem ocupar na sociedade. Ela menciona também outros brinquedos que fazem parte do cotidiano feminino, como casinhas, jogos de panela, pratos, vassouras e bonecas similares a bebês reais. Todos esses remetem às atividades reprodutivas associadas às mulheres adultas. Enquanto isso, a autora aponta que os brinquedos masculinos não possuem qualquer relação com a maternidade e domesticidade, pelo contrário, incorporam aspectos da vida pública.

Portanto, é fundamental questionar a capacidade dos brinquedos em perpetuar estereótipos de gênero e buscar alternativas que promovam um crescimento mais igualitário, para que as crianças experimentem uma variedade maior de atividades e habilidades.

Métodos e Técnicas

Essa investigação teve por objetivo analisar as escolhas dos pais em relação às cores dos brinquedos, identificando suas preferências e explorando a relação dessas escolhas com as funcionalidades dos brinquedos e o gênero da criança. Para a realização do experimento, elaborou-se um questionário estruturado na plataforma *Google Forms*, distribuído em redes sociais para ser respondido por pais de crianças entre 3 e 6 anos, uma vez que é nessa idade que as diferenças de gênero mais interferem nas preferências de brinquedos (Golombok *et al.*, 2012). Foram apresentadas fotografias de três brinquedos infantis escolhidos com base no Sistema C.O.L. O primeiro (A), caracterizado por ser um brinquedo de manipulação do tipo de jogos para o exercício, sem uma funcionalidade que remeta ao gênero; o segundo (B), considerado um brinquedo tipicamente feminino, da subcategoria “brinquedos de papeis” dos jogos simbólicos; e o terceiro (C), considerado um brinquedo tipicamente masculino, da subcategoria “brinquedos de faz-de-conta” também dos jogos simbólicos (Figura 1). A diversidade funcional foi considerada para identificar se as escolhas de cores variam conforme o tipo de brinquedo.

Figura 1 (A) Brinquedo Pedritas;
(B) Brinquedo Kit Chá; (C)
Brinquedo Carrinho SportCar
Fonte Elaborado pelas autoras



As fotografias tiveram suas cores modificadas na ferramenta *Adobe Photoshop*, alternando para amarelo, laranja, branco, roxo, rosa, azul, vermelho e preto (Figura 2). Os matizes laranja e amarelo foram incluídos por não apresentarem, segundo as referências consultadas, significados de gênero, ampliando a gama de possibilidades.

Para cada brinquedo foram apresentadas as 8 opções de cores e os participantes indagados com as seguintes questões: “Quais cores você compraria para o(a) seu(ua) filho(a)?”, “Quais cores você NÃO compraria para o(a) seu(ua) filho(a)?”, “Quais cores você compraria para dar de presente a uma menina?”, “Quais cores você NÃO compraria para dar de presente a uma menina?”, “Quais cores você compraria para dar de presente a um menino?” e “Quais cores você NÃO compraria para dar de presente a um menino?”. Foi também solicitado que justificassem suas respostas.

O questionário foi respondido por 57 participantes e as respostas coletadas serão apresentadas a seguir por meio de gráficos e dados numéricos.

Figura 2 Brinquedos com seus matizes alterados

Fonte Elaborado pelas autoras com a ferramenta *Adobe Photoshop*



Resultados e discussões

Quanto ao perfil dos participantes, houveram 52 mulheres (91,2%) e 5 homens (8,8%), com idades variando entre 18 e 45 anos. Em relação aos filhos, 27 participantes afirmaram ter apenas meninas (47,4%), enquanto 27 participantes relataram ter apenas meninos (47,4%), e 3 participantes mencionaram ter filhos de ambos os gêneros (5,2%). No que diz respeito à faixa-etária das crianças, observou-se uma distribuição variada: 34,4% com 3 anos, 26,2% com 4 anos, 23% com 5 anos e 16,4% com 6 anos.

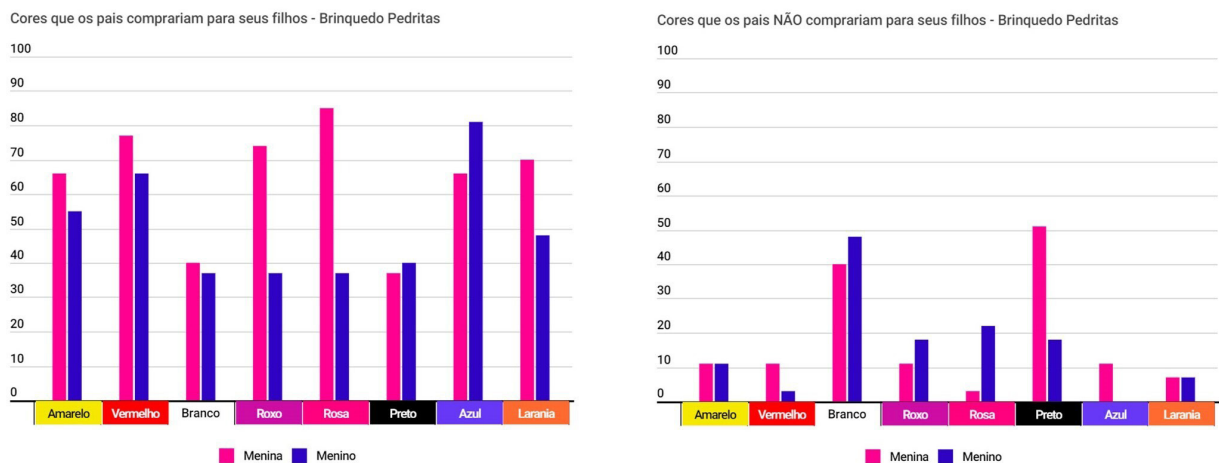
Nas discussões a seguir, foram considerados apenas os pais que tinham filhos do mesmo gênero, uma vez que os demais não levantaram essa informação ao responderem sobre os brinquedos, tornando inviável identificar e avaliar a partir do gênero. Para calcular as porcentagens das questões referentes aos próprios filhos, foram considerados 27 respondentes, equivalente ao número de pais de cada gênero. Já nas questões sobre presentear outras crianças, as porcentagens foram calculadas a partir do total de 54 respondentes, abrangendo todos os participantes da pesquisa.

Brinquedo Pedritas

Ao analisar as respostas de compra para seus filhos (Figura 3), percebeu-se que a maioria considera tanto as preferências pessoais quanto as das crianças. Contudo, cinco participantes relataram que suas escolhas foram influenciadas pelo gênero, optando por cores associadas ao gênero do filho. Em contraste, dois participantes afirmaram terem evitado cores correspondentes ao gênero dos filhos, buscando fugir de estereótipos.

Figura 3 Dados do brinquedo Pedritas

Fonte Elaborado pelas autoras com a ferramenta Infogram



Para as meninas, o rosa (85,2%), o vermelho (77,8%) e o roxo (74%) tiveram maior aceitação. Em relação aos meninos, houve menor inclinação para escolher rosa e roxo (37%), com preferência pelo azul (81,5%), vermelho (66,7%) e amarelo (55,6%). Com destaque para o azul, que não recebeu rejeição na pergunta negativa.

Quando se trata de outras crianças (Figura 4), 85,2% dos pais preferiram rosa para meninas, seguido pelo roxo (81,4%), laranja (75,9%) e vermelho (72,2%). O azul foi uma das cores menos escolhidas (59,3%), e recebeu 18,5% de rejeição. Para presentear os meninos, o azul foi a cor mais popular (88,9%), seguido pelo vermelho (87%) e amarelo (77,8%). O rosa e o roxo tiveram maior rejeição (44,4%; 24,1%).

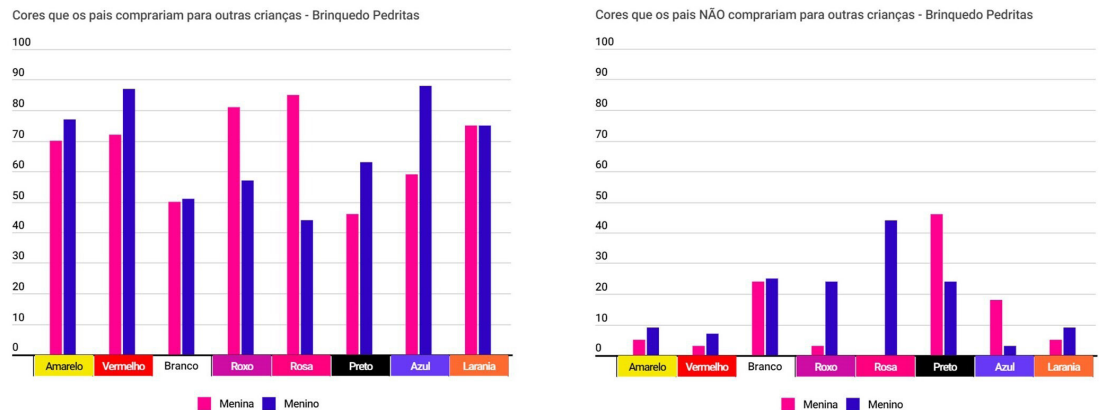


Figura 4 Dados do brinquedo Pedritas

Fonte Elaborado pelas autoras

com a ferramenta Infogram

Entre as justificativas fornecidas pelos participantes ao presentear meninas, 18,5% afirmaram que escolhem as cores com base no gênero, citando frases como “não gosto de cor escura para meninas” e “rosa e roxo são cores que meninas mais gostam”. Esse percentual aumenta para 38,9% ao se tratar de meninos, com explicações como “pais de meninos tendem a ter mais preconceito” e que, por isso, “não gostariam de se indispor”. Fica evidente, portanto, que há um estigma mais forte em relação ao uso de cores consideradas femininas por meninos, como elucidado pela resposta “meninos são reticentes a brinquedos que remetem ao feminino, dizem logo que não são meninas”.

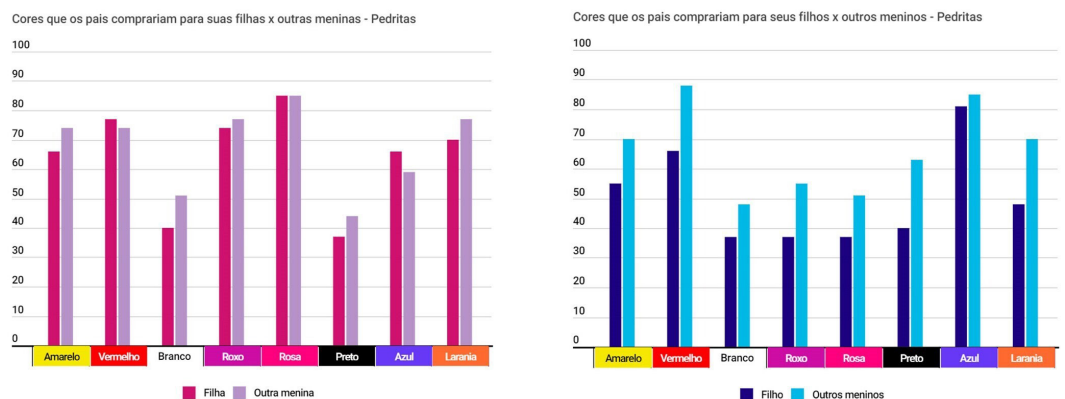
No geral, observou-se uma grande rejeição às cores branco e preto. A maioria dos pais justificou essa escolha afirmando que eram “sem graça”, “pouco lúdicas”, “desinteressantes”, “sérias” e “adultas”. O preto também foi associado a uma cor “pesada”, enquanto o branco foi visto como uma cor que “suja muito”. Essas percepções estão alinhadas com os estudos de Heller (2013).

Também foi realizada uma análise entre os pais de meninas, comparando as respostas sobre presentear suas próprias filhas e presentear outras meninas. O mesmo procedimento foi aplicado aos pais de meninos (Figura 5). Os resultados indicaram que os participantes foram menos restritivos em suas escolhas ao presentear outras crianças, mantendo proporções semelhantes às escolhas feitas para seus próprios filhos. Apenas o vermelho e o azul fugiram desse padrão nas escolhas para as meninas.

Figura 5 Dados do brinquedo Pedritas

Fonte Elaborado pelas autoras

com a ferramenta Infogram



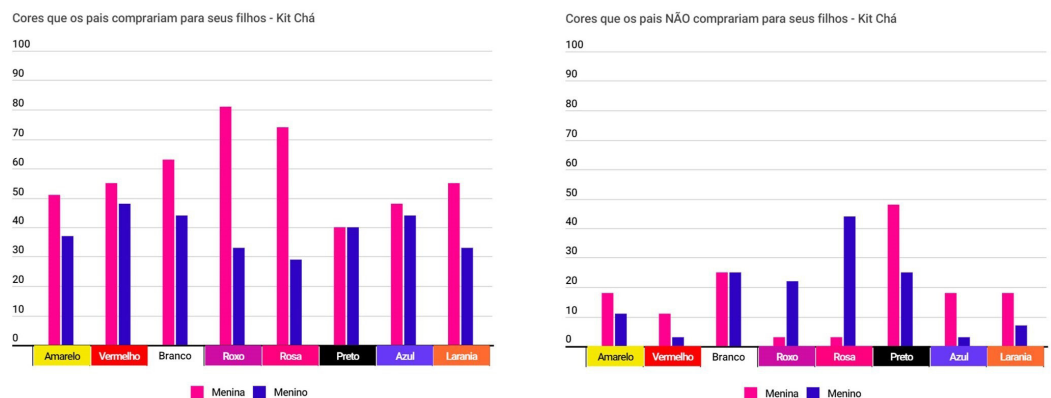
Em síntese, o brinquedo Pedritas não apresentou rejeição de compra, uma vez que, em todas as situações analisadas, nenhum participante declarou não comprar nenhuma das cores disponíveis. Esse resultado pode estar relacionado à ausência de funcionalidade que remeta a papéis sociais de gênero, contribuindo para uma aceitação mais ampla das cores. A proposta focada no desenvolvimento de habilidades cognitivas e motoras torna o brinquedo versátil, independente de gênero.

Brinquedo Kit Chá

Os resultados mostraram maior aceitação das cores por parte dos pais de meninas em comparação aos pais de meninos, com destaque para roxo e rosa (81,5%; 74,1%). Em contrapartida, essas mesmas cores foram rejeitadas (22,2%; 44,4%) pelos pais de meninos, cujas preferências se concentraram no vermelho (48,1%), branco (44,4%), azul (44,4%) e preto (40,7%). (Figura 6).

Figura 6 Dados do brinquedo Kit Chá

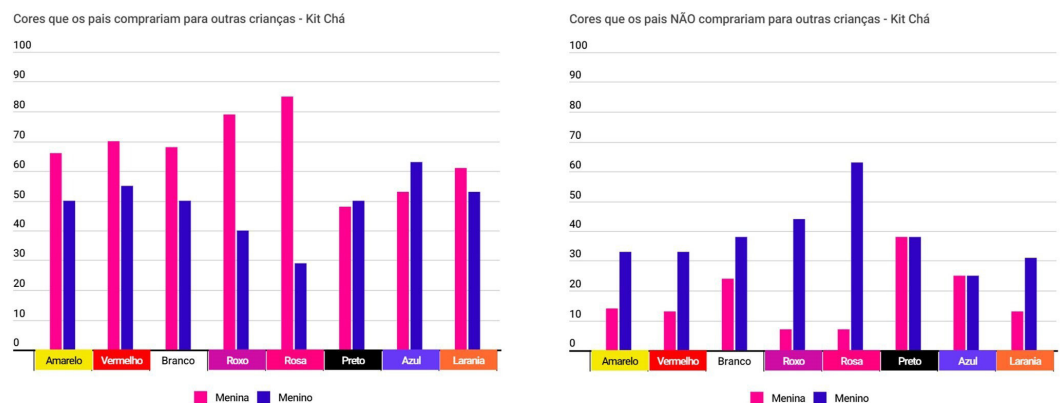
Fonte Elaborado pelas autoras com a ferramenta Infogram



As cores mais escolhidas para presentear as meninas foram rosa (85,2%), roxo (79,6%), seguido do vermelho (70,4%), branco (68,5%) e amarelo (66,7%). As mais rejeitadas foram preto (38,9%), azul (25,9%) e branco (24,1%). Para os meninos, as preferidas foram azul (63%), vermelho (55,6%) e laranja (53,7%), com branco, amarelo e preto empatados em 50%. Já o rosa e o roxo tiveram as maiores rejeições (63%; 44,4%). (Figura 7).

Figura 7 Dados do brinquedo Kit Chá

Fonte Elaborado pelas autoras com a ferramenta Infogram



É importante salientar que, apesar de o branco ainda ser um matiz rejeitado, como demonstram os gráficos anteriores, ele teve uma maior aceitação em comparação ao Pedritas. Isso ocorreu porque os pais perceberam o branco como uma cor mais próxima da encontrada na realidade, conforme ilustrado por comentários como: “eu optaria pela cor que tornasse o brinquedo mais real” e “branco se assemelha mais aos utensílios do dia-a-dia”. Esse resultado corrobora o estudo de Silveira (2015), que aponta que o significado de uma cor pode ser diferente dependendo do contexto.

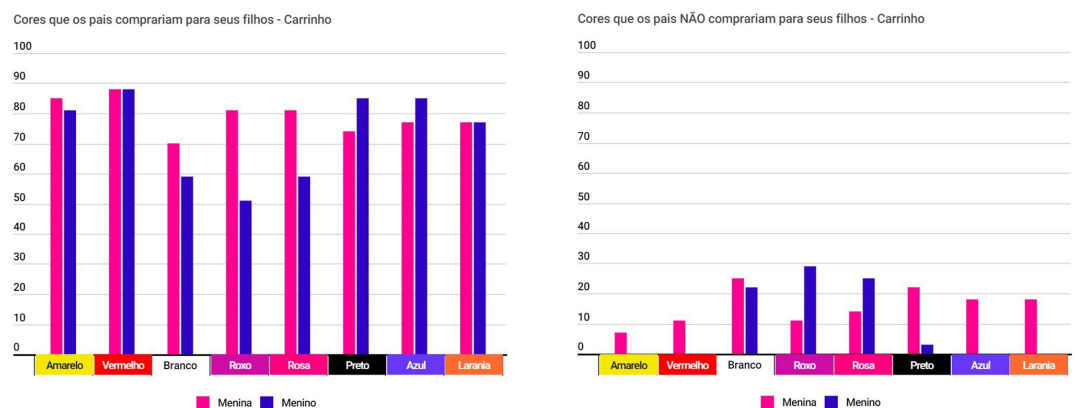
O brinquedo Kit Chá apresentou rejeição de compra por parte dos participantes, com 3,7% para os próprios filhos e 18,5% para outros. Os pais justificaram que não comprariam as tonalidades apresentadas por considerarem o brinquedo feminino, independentemente de sua cor. Foram frequentes expressões como: “ele não brinca com esse tipo de brinquedo”, “não acho apropriado para um menino” e “não é brincadeira de menino”. Por outro lado, não houve rejeição do brinquedo para as meninas. Um dos participantes comentou: “não identifiquei nenhuma cor que acho que não seria interessante para uma menina brincar. Muito disso pelo fato de ser um utensílio comum para brincadeiras de meninas na nossa cultura”.

Brinquedo Carrinho SpotCar

Em relação ao Carrinho SportCar, 17 pais de meninas afirmaram que comprariam todas as opções, justificando que “carrinho é um brinquedo universal” e “ficou interessante em todas as cores”. Por outro lado, um participante disse que não compraria nenhuma cor, considerando o brinquedo inapropriado para o gênero. Entre os pais de meninos, 12 afirmaram que comprariam todas as cores, com comentários como “por ser um brinquedo considerado para menino as cores não influenciam muito” e “meu filho adora carrinhos coloridos”. Portanto, apenas roxo (29,6%), rosa (25,9%), branco (22,2%) e preto (3,7%) não seriam compradas para o gênero masculino. (Figura 8).

Figura 8 Dados do brinquedo Carrinho SpotCar

Fonte Elaborado pelas autoras com a ferramenta Infogram



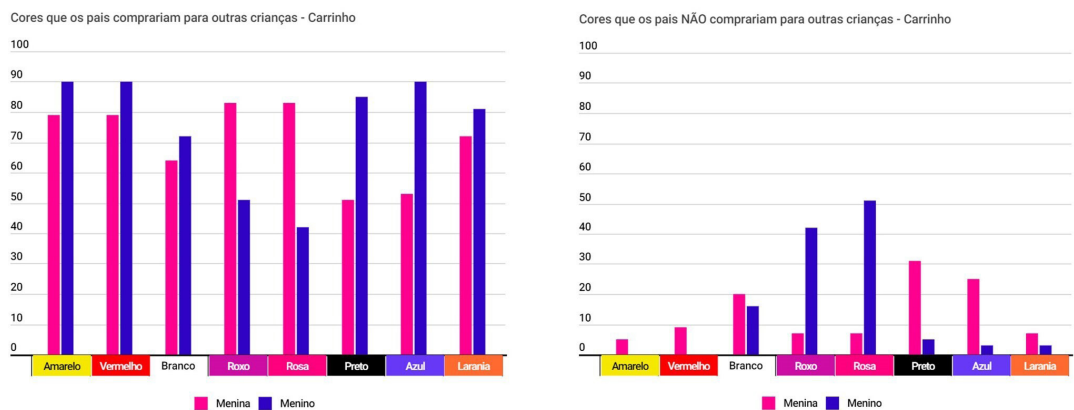
Apesar desses resultados, ao serem questionados sobre presentear outras crianças, os participantes mostraram preferência pelo rosa e roxo

Figura 9 Dados do brinquedo

Carrinho SpotCar

Fonte Elaborado pelas autoras com a ferramenta Infogram

para meninas (83,3%) e recusaram preto e azul (31,5%; 25,9%). Para meninos, as cores mais aceitas foram amarelo, vermelho e azul, com 90,7% - o maior percentual de toda a pesquisa. As rejeições permaneceram no rosa e roxo (51,9%; 42,6%) (Figura 9). Esses dados refletem o receio dos participantes em desagradar outros pais, acreditando ser mais seguro escolher cores associadas ao gênero da criança, como evidenciado nas declarações: “seus pais poderiam não gostar dessas cores” e “se for uma criança desconhecida, opto pelo mais convencional, para evitar talvez um desconforto com os pais”. Outra justificativa se baseia na cristalização dos estereótipos, como, por exemplo, nas falas “por ser um menino não daria cores femininas”, “cores normatizadas como femininas são as primeiras que me vem à cabeça”.



Nessa categoria, dois pais afirmaram que não comprariam nenhuma das cores disponíveis, justificando que “menina não gosta de brincar de carro”.

Nos carrinhos, o preto obteve sua melhor aceitação, escolhido por 74,1% dos pais para presentear suas filhas e 85,2% para os seus filhos. Quando o presente era para outras crianças, 51,9% escolheram o preto para meninas e 85,2% para meninos. Essa mudança de perspectiva pode estar ligada ao fato de que carros pretos são comuns no universo adulto, como ilustrado pela fala de um dos participantes que declarou não comprar a cor roxa porque nunca viu um carro dessa cor nas ruas.

De modo geral, ao comparar todos os brinquedos, nota-se que o carrinho obteve a maior aceitação em termos de cores, enquanto o kit chá registrou as menores porcentagens de aprovação, principalmente para os meninos (Figura 10). Essa diferença pode ser explicada pelas funcionalidades dos brinquedos, que remetem a papéis de gênero. O carrinho, tradicionalmente associado a atividades masculinas, como velocidade e ação, também foi bem aceito entre as meninas, provavelmente devido à normalização da imagem de mulheres dirigindo. Por outro lado, o kit chá encontrou maior resistência entre os meninos, uma vez que está relacionado a atividades consideradas femininas, como cuidados e socialização, áreas em que o estigma em relação à participação masculina ainda é mais acentuado.

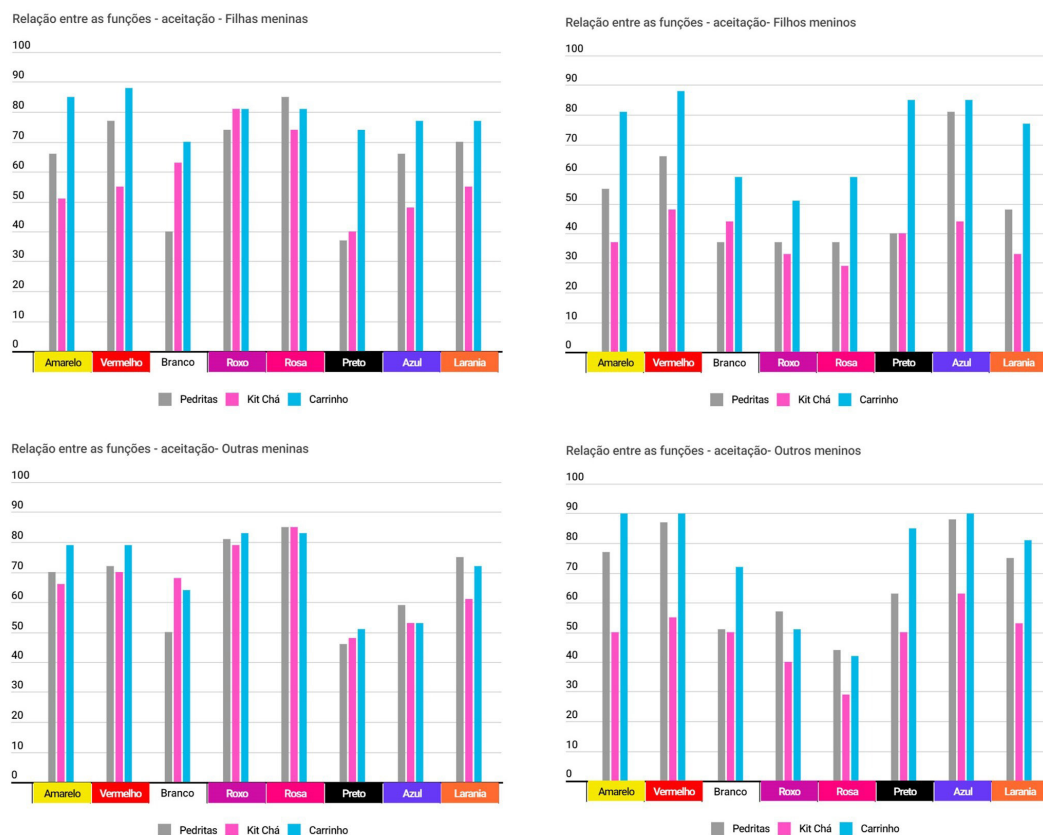


Figura 10 Dados do brinquedo

Carrinho SpotCar

Fonte Elaborado pelas autoras com a ferramenta Infogram

Devido à participação de apenas cinco participantes homens na pesquisa, não foi possível realizar uma comparação significativa entre as respostas femininas e masculinas para identificar padrões ou diferenças entre os gêneros. De toda forma, dois dos homens justificaram suas escolhas com base no gênero da criança- um deles, pai de menina, o outro, pai de menino.

Considerações finais

No contexto da análise, notou-se que as cores associadas ao gênero pelos pais estão em concordância com a literatura estudada: rosa e roxo são predominantemente ligados às meninas, enquanto azul e vermelho são associados aos meninos. Em geral, independentemente do tipo de brinquedo, pode-se concluir que a maioria dos participantes fez suas escolhas com base no gênero, seja para reforçar estereótipos ou para tentar evitá-los.

Ao escolher brinquedos para seus filhos, os pais tendem a optar por cores de sua preferência, o que resulta em escolhas mais restritas. Em contraste, para presentear outras crianças, há maior diversidade nas escolhas, embora aumente a tendência de selecionar ou rejeitar cores conforme o gênero. Muitos pais relataram sentir-se constrangidos ao oferecer uma cor tradicionalmente associada ao gênero oposto da criança, favorecendo a perpetuação das desigualdades. No entanto, verificou-se que as meninas

costumam se relacionar com uma paleta de cores mais diversificada, enquanto os meninos demonstram maior restrição.

Quanto às cores branco e preto, elas sofreram maiores alterações no significado percebido pelos pais. Ora eram rejeitadas por serem vistas como monótonas ou de caráter forte, ora eram aceitas por referenciar as cores de objetos reais.

Os matizes também foram utilizados como uma estratégia para minimizar as diferenças de gênero. Quando brinquedos tipicamente femininos eram direcionados a meninos, os pais optaram por cores mais masculinas a fim de atenuar a feminilidade. Por outro lado, essa estratégia foi menos utilizada para o brinquedo tipicamente masculino, já que a maioria dos pais julgou o carro como um brinquedo universal. Esse comportamento revela um estigma maior em relação aos meninos que se relacionam com objetos demarcados como femininos.

A escolha das cores por parte dos pais foi influenciada pela funcionalidade do brinquedo e pelo gênero da criança. O brinquedo Pedritas, cuja função é sem demarcador de gênero, não encontrou rejeição de compra e foi aceito em vários matizes para ambos os gêneros, indicando uma liberdade de escolha para itens neutros. Já o carrinho, associado a um universo mais masculino, foi selecionado em uma gama diversificada de cores tanto para meninos quanto para meninas, sugerindo uma mudança gradual na visão desse brinquedo como algo exclusivo do gênero masculino. Contudo, dois participantes relataram que nenhuma cor tornava o brinquedo apropriado para presentear meninas, revelando que a atividade associada ao brinquedo ainda exerce influência sobre algumas escolhas. Em contraste, o Kit Chá, associado a uma atividade tipicamente feminina, foi amplamente rejeitado como presente para meninos, independentemente da cor, evidenciando um estigma mais forte em relação à associação de meninos a atividades de cuidado e do lar.

Em geral, a cor mostrou-se pertinente tanto para reforçar ou atenuar, quanto para escapar dos estereótipos de gênero em brinquedos. No entanto, essa influência foi modulada por fatores como o público-alvo (filhos/outras crianças, meninos/meninas) e o tipo de brinquedo, especialmente em itens que representam papéis sociais específicos. Esses aspectos interferem nas escolhas dos pais, que tendem a considerar o contexto e a função do brinquedo ao escolher a cor, revelando como a relação entre cor e gênero pode ser complexa.

Por fim, para a continuidade desta pesquisa, recomenda-se ampliar o escopo do estudo, incluindo uma amostra mais diversificada de participantes. Em futuras pesquisas, sugere-se a inclusão da cor verde, já que, conforme as informações aqui discutidas, trata-se de um matiz frequentemente associado aos homens e foi bastante citado pelos respondentes.

Referências

- BALISCEI, J. P. **Abordagem histórica e artística do uso das cores Azul e Rosa como pedagogias de gênero.** Revista Teias, v. 21, p. 223-244, 2020.
- BRETTEVILLE, S. L. de. **Algunos aspectos del diseño desde la perspectiva de una diseñadora.** Bierut, Heller y otros (comps.) (2001), Fundamentos del diseño gráfico. Buenos Aires: Infinito, p. 287-295, 1973.
- BROUGÈRE, G. **Brinquedo e cultura.** Cortez, 1997.
- BUCKLEY, C. **Made in patriarchy: Toward a feminist analysis of women and design.** Design Issues, p. 3-14, 1986.
- CALDAS-COULTHARD, C. R.; LEEUWEN, T. V. **Discurso crítico e gênero no mundo infantil: brinquedos e a representação de atores sociais.** Linguagem em (Dis) curso, v. 4, p. 11-34, 2004.
- CAMILO, M. L.; BESSA, S. **O QUE PENSAM MENINOS E MENINAS SOBRE OS BRINQUEDOS: INFLUÊNCIA DOS ESTEREÓTIPOS DE GÊNERO.** In: Anais do Congresso de Iniciação Científica, Estágio e Docência do Campus Formosa (ISSN 2594-9691). 2018.
- CLARK, E. **The real toy story: Inside the ruthless battle for America's youngest consumers.** Simon and Schuster, 2007.
- DORLIN, E. **Sexo, gênero e sexualidades: introdução à teoria feminista.** São Paulo: Ubu Editora, 2021.
- DURAN, V.; FLESLER, G. De visibilizaciones, esencialismos y contingencias: aportes de los estudios de género al campo del diseño. In: Anales del Instituto de Arte Americano e Investigaciones Estéticas. Mario J. Buschiazzi. 2021. p. 1-13.
- GARON, D. **Classificação e análise de materiais lúdicos – o sistema ESAR.** In: FRIEDMANN, A. et al. O direito de brincar. São Paulo: Scritta, ABRINQ, 1992. 171-181 p.
- GARON, D. **La classification des jeux et des jouets. Le système ESAR.** Quebec: Documentor, 1985.
- GARON, D. **Le systeme ESAR. Guide d'analyse, de classification et d'organisation d'une collection dde jeux et jouets.** Paris: Asted et Cercle de la Librairie, 2002.
- GOLOMBOK, S. et al. **Continuity in sex-typed behavior from preschool to adolescence: A longitudinal population study of boys and girls aged 3–13 years.** Archives of sexual behavior, v. 41, n. 3, p. 591-597, 2012.
- HELLER, E. **A psicologia das cores: como as cores afetam a emoção e a razão.** Tradução Maria Lúcia Lopes da Silva. São Paulo: Gustavo Gili, 2013.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e educação**. São Paulo: Cortez, 2017.

KISHIMOTO, T. M.; ONO, A. T. **Brinquedo, gênero e educação na brinquedoteca**. Pro-posições, v. 19, p. 209-223, 2008.

KOBAYASHI, M. do C. M.; KISHIMOTO, T. M.; SANTOS, S. A. dos. **Implantação de sistema de organização e classificação de brinquedos e jogos: a experiência do Laboratório de Brinquedos e de Materiais Pedagógicos-LABRIMP**. In: Congresso Estadual Paulista sobre Formação de Educadores. Universidade Estadual Paulista (Unesp), 2009. p. 7771-7783.

LAURETIS, T de. **Technologies of Gender: Essays on Theory, Film, and Fiction**. Bloomington, Indiana: Indiana University Press, 1987.

LEITE, L. A. **Significados de gênero nos brinquedos infantis: influências e percepções parentais**. 2024. 222 f. Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2024.

LIRA, A. C. M.; NUNES, M. A. **Ensinando a ser menina e menino: brinquedos e relações de gênero**. Ensino & Pesquisa, v. 14, n. 01, 2016.

LITTLE, A. C.; HILL, R. A. **Attribution to red suggests special role in dominance signalling**. Journal of evolutionary psychology, v. 5, n. 1, p. 161-168, 2007.

MEFANO, L. **Design de brinquedos: uma arqueologia do projeto e suas origens**. 2005. Tese de Doutorado. PUC-Rio.

MIES, M. **Origens sociais da divisão sexual do trabalho. A busca pelas origens sob uma perspectiva feminista**. Revista Direito e Práxis, v. 7, n. 15, p. 838-873, 2016.

MORENO, M. **Como se ensina a ser menina: o sexismo na escola**. São Paulo: Moderna; Campinas: Editora da Universidade Estadual de Campinas. 1999.

NASCIMENTO, A. C. O. **A Influência da Ideologia patriarcal na definição dos brinquedos infantis**. Revista em Pauta, v. 37, n. 14, p. 296-318, 2016.

PAOLETTI, J. B. **Pink and blue: Telling the boys from the girls in America**. Bloomington, IN: Indiana University Press, 2012.

PEIRCE, C. S. **Semiótica**. 3. ed. São Paulo: Perspectiva, 2005.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação**. Tradução: Álvaro Cabral e Christiano Monteiro. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1990. 370 p.

SANTAELLA, L. **Semiótica Aplicada**. 1. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.

SAYÃO, D. T. **Pequenos homens, pequenas mulheres? Meninos, meninas? Algumas questões para pensar as relações entre gênero e infância**. Pro-Posições, v. 14, n. 3, p. 67-87, 2003.

SCOTT, J. W. **Gênero: uma categoria útil de análise histórica.** Educação & Realidade, vol. 20, n. 2, jul./dez., 1995.

SILVA, A. F. da. **Infância, gênero e brinquedos: reflexões sobre a construção da domesticidade feminina através das coisas contemporâneas de brincar.** Revista de Arqueologia, v. 31, n. 2, p. 176-196, 2018.

SILVA, M. E. F; BRABO, T. S. A. M. **A introdução dos papéis de gênero na infância: brinquedo de menina e/ou de menino?.** Revista Trama Interdisciplinar, v. 7, n. 3, 2016.

SILVEIRA, L. M. **Introdução à teoria da cor.** UTFPR Editora, 2015.

SOUZA, C. C de. **O GÊNERO DO BRINQUEDO!.** Revista Contexto & Educação, v. 19, n. 71-72, p. 81-91, 2004.

SUDJIC, D. **A linguagem das coisas.** Tradução: Adalgisa Campos da Silva. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2010. 224 p.

SUMAN, M. Brinquedo tem gênero?. 2018. 53 f. Monografia (Bacharel em Publicidade e Propaganda) - Curso de Publicidade e Propaganda, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2018. Disponível em: <http://repositorio.upf.br/handle/riupf/1490>. Acesso em: 1 set. 2021.

TILIO, R. de **Teorias de gênero: principais contribuições teóricas oferecidas pelas perspectivas contemporâneas.** Revista Gênero, v. 14, n. 2, 2014.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente.** 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

Recebido: 27 de dezembro de 2024

Aprovado: 29 de junho de 2025

Victor Emanuel Montes Moreira, Márcio Fontana Catapan*

* **Victor Emanuel Montes Moreira** Mestre em Design (UFPR), com dissertação focada na mensuração de emoções durante a interação humano-computador. Atua como professor de Design no Centro Universitário Internacional (UNINTER), ministrando disciplinas nas áreas de design. Possui especialização em Desenvolvimento de Jogos Digitais e Formação Docente para EaD. Participar de iniciativas de pesquisa e extensão em áreas como realidade virtual, gamificação e educação. É coautor do livro Design de jogos analógicos: história, tipos, mecânicas e desenvolvimento e mantém produção técnica e científica com ênfase nas áreas de Design de Interação, Game Studies e Psicologia do Jogador.
victoremmoreira@gmail.com
ORCID 0000-0003-1283-8380

Márcio Fontana Catapan Doutorado em Eng Mecânica na UFPR (2014), Mestrado em Eng Mecânica pela UFSC (2006) e Engenheiro Mecânico pela UP (2002). Pesquisador DT do CNPq. Professor associado da UFPR no Departamento de Expressão Gráfica e pesquisador na área de Tecnologias 3Ds, sobretudo em realidade virtual e metaverso. Professor Permanente do PPG-Design e do PPGE, ambos da UFPR. Vice-coordenador do PPGE-UFPR. Coordena o curso de especialização em Gestão de Tecnologias 3D da UFPR desde 2019.
marciocatapan@ufpr.br
ORCID 0000-0003-1039-3939

Modelo integrativo das classificações dos jogadores

Resumo Os modelos de classificação de jogadores são amplamente estudados e se dividem em duas vertentes principais: tipologias, que adotam abordagens teóricas e dedutivas, e taxonomias, baseadas em dados empíricos e indutivos. O artigo tem como objetivo propor um modelo integrativo que consolida as principais tipologias e taxonomias de jogadores em uma estrutura unificada. A pesquisa utiliza um método misto de revisão bibliográfica e metassíntese teórica, analisando 26 estudos relevantes para identificar convergências e divergências entre os modelos existentes. O modelo resultante organiza as classificações em três dimensões: fontes de dados, objetivo da classificação e modelo de classificação. Essa estrutura oferece uma visão abrangente para a compreensão dos perfis de jogadores e contribui para os estudos sobre seu comportamento.

Palavras Chave Classificação dos Jogadores, Taxonomia de Jogadores, Tipologia de Jogadores.

Integrative Model of Player Classifications

Abstract *Player classification models are widely studied and can be divided into two main approaches: typologies, which adopt theoretical and deductive perspectives, and taxonomies, based on empirical and inductive data. This article aims to propose an integrative model that consolidates the main player typologies and taxonomies into a unified framework. The research employs a mixed method of literature review and theoretical metasynthesis, analyzing 26 relevant studies to identify convergences and divergences among existing models. The resulting model organizes the classifications into three dimensions: data sources, classification purpose, and classification model. This structure provides a comprehensive perspective for understanding player profiles and contributes to studies on their behavior.*

Keywords *Player Classification, Player Taxonomy, Player Typology*

Modelo integrador de las clasificaciones de jugadores

Resumen *Los modelos de clasificación de jugadores son ampliamente estudiados y se dividen en dos enfoques principales: las tipologías, que adoptan perspectivas teóricas y deductivas, y las taxonomías, basadas en datos empíricos e inductivos. El objetivo de este artículo es proponer un modelo integrador que consolide las principales tipologías y taxonomías de jugadores en una estructura unificada. La investigación utiliza un método mixto de revisión bibliográfica y metasíntesis teórica, analizando 26 estudios relevantes para identificar convergencias y divergencias entre los modelos existentes. El modelo resultante organiza las clasificaciones en tres dimensiones: fuentes de datos, objetivo de la clasificación y modelo de clasificación. Esta estructura ofrece una visión integral para la comprensión de los perfiles de jugadores y contribuye a los estudios sobre su comportamiento.*

Palabras clave *Clasificación de jugadores, Taxonomía de jugadores, Tipología de jugadores*

Introdução

Analisar o comportamento dos jogadores é determinante para criar jogos que atendam diferentes segmentos (Hochleitner *et al.*, 2015; Tondello, Gustavo Fortes, 2019). Compreender o público-alvo permite a criação de narrativas e mecânicas mais envolventes, mas também a personalização de estratégias de marketing e monetização (Sifa; Drachen; Bauckhage, 2018).

A categorização dos jogadores, baseada em motivações distintas e comportamentos específicos, é amplamente explorada na literatura utilizando critérios como comportamentos observáveis, motivações intrínsecas e extrínsecas, traços de personalidade e preferências de jogabilidade (Hamari; Tuunanen, 2014). Enquanto as tipologias tendem a adotar uma abordagem dedutiva e teórica, focada na criação de tipos ideais, as taxonomias seguem uma metodologia empírica e indutiva, baseada na análise de dados concretos (Bailey, 1994; Carneiro *et al.*, 2021). Ambas as abordagens apresentam diferenças metodológicas que devem ser consideradas ao aplicá-las no design de jogos.

Este estudo tem como objetivo analisar as principais tipologias e taxonomias de jogadores, com o propósito de elaborar um modelo integrativo que explique os aspectos fundamentais dessas classificações. Esse modelo busca consolidar diferentes perspectivas teóricas e empíricas, oferecendo uma estrutura abrangente para a compreensão dos perfis de jogadores. A análise proposta neste artigo é baseada em uma revisão da literatura, que abrange os principais trabalhos da área, e uma metassíntese teórica, com o intuito de integrar conceitos-chave em um framework coeso e replicável.

Conceituando Taxonomias e Tipologias

A necessidade de conceituar e diferenciar **taxonomias e tipologias** decorre do avanço das pesquisas em jogos e da importância de compreender o comportamento dos jogadores de maneira sistemática. Originalmente da biologia, a 'taxonomia' organiza elementos hierarquicamente, conceito adaptado ao estudo do comportamento dos jogadores (Bailey, 1994; Maradi, 1990). Esse conceito foi adaptado para outras áreas, como as ciências sociais e o design, onde o objetivo é organizar conhecimento de forma estruturada e consistente, com foco na categorização de comportamentos e preferências dos jogadores (Bartle, 1996; Bateman; Lowenhaupt; Nacke, 2011). No contexto do design de jogos, uma análise mais precisa de como diferentes perfis de jogadores interagem com elementos do gameplay (Moireira; Okimoto, 2024) e como esses elementos podem ser ajustados para promover experiências mais significativas (Lavoué *et al.*, 2019; Rodríguez; Puig; Rodríguez, 2022).

Carneiro *et al.* (2021) explicam que as taxonomias e tipologias, embora frequentemente tratadas como equivalentes, representam abordagens teóricas distintas na organização e classificação de informações. A confusão entre esses termos decorre, em parte, da tendência de considerar ambos

como sistemas de categorização, quando, na verdade, cada um reflete diferentes filosofias e métodos de construção.

Tipologia

As tipologias têm como objetivo principal a criação de *tipos ideais* – categorias que sintetizam características-chave de um fenômeno, mas sem a necessidade de validação empírica rigorosa (Marradi, 1990). Esses tipos são construídos de forma dedutiva, isto é, partem de suposições iniciais e organizam elementos em estruturas conceituais. Como ressaltado por Bailey (1994), uma tipologia permite organizar informações em múltiplas dimensões, possibilitando o desenvolvimento de generalizações e hipóteses preliminares sobre fenômenos complexos.

Embora úteis para compreender cenários complexos, as tipologias apresentam limitações significativas. Carneiro *et al.* (2021) explicam que entre as desvantagens estão a arbitrariedade dos critérios adotados para definir cada tipo, a sobreposição entre categorias, e o fato de os tipos dificilmente serem exaustivos ou mutuamente exclusivos. Além disso, por seu caráter predominantemente descritivo, as tipologias oferecem menos potencial para classificar tipos de jogos (Elverdam; Aarseth, 2007). O trabalho de (Bartle, 1996), por exemplo, ilustra esse tipo de classificação ao propor perfis de jogadores (*achievers*, *explorers*, *socializers* e *killers*), baseando-se em observações de comportamentos em MUDs (*Multi-user dungeon*), mas sem validação quantitativa formal, sendo considerado uma tipologia de jogadores (Carneiro *et al.*, 2021).

Taxonomia

As taxonomias são sistemas de classificação que derivam diretamente de dados empíricos (Marradi, 1990). Elas envolvem a observação e a medição de padrões para organizar elementos de maneira estruturada e hierárquica. Hawkins, Larson, & Caton (2003) explicam que as taxonomias são utilizadas para categorizar e mapear áreas do conhecimento, permitindo que os usuários naveguem de forma mais intuitiva e sistemática por diferentes níveis de informação. Assim, uma taxonomia facilita a localização de conteúdos específicos, e oferece uma visão global das relações entre tópicos relevantes.

As taxonomias têm como vantagem a consistência na classificação, uma vez que são baseadas em dados observáveis e replicáveis. Oferecem uma estrutura para organizar conhecimento e suportar diferentes funções, como indexação, navegação e análise. Por exemplo, Tondello *et al.* (2016) desenvolveram uma taxonomia que organiza jogadores com base em suas preferências de interação com diferentes elementos de jogos, como combate ou exploração. Essa taxonomia facilita o design de experiências personalizadas em sistemas gamificados, pois associa perfis de jogadores a elementos específicos do gameplay.

A Importância da Desambiguação

Nesse contexto, é imperativo compreender as diferenças entre tipologia e taxonomia para evitar problemas metodológicos em estudos classificatórios. A confusão entre esses termos pode levar à aplicação inadequada de conceitos em diferentes contextos. Bartle (1996), por exemplo, é frequentemente citado como tendo desenvolvido uma taxonomia (Odierna; Silveira, 2019; Park; Min; Kim, 2021; Xiong; Wen; Zheng, 2023), quando seu trabalho se enquadra como uma tipologia, dado seu caráter teórico e não empírico (Carneiro *et al.*, 2021). A Tabela 1 compara taxonomia e tipologia, evidenciando suas principais diferenças e aplicações.

Tabela 1 Comparação entre:
Taxonomia vs. Tipologia
Fonte O autor, 2025

Aspectos	Taxonomia	Tipologia
Abordagem	Empírica	Teórica
Base de construção	Baseada em observação e dados mensuráveis	Baseada em conceitos ou ideais
Organização	Hierárquica, com categorias inter-relacionadas	Multidimensional, sem hierarquia rígida
Método	Indutivo	Dedutivo
Objetivo	Organizar dados e garantir consistência	Explorar tipos ideais e formular hipóteses
Flexibilidade	Menos flexível	Mais flexível
Validação Empírica	Altamente validada empiricamente	Menos dependente de validação empírica
Exemplos	Tondello <i>et al.</i> (preferências dos jogadores)	Bartle (tipos de jogadores em MUDs)
Limitações	Pode ser limitada para novas hipóteses ou descobertas	Categorias podem ser arbitrárias e sobrepostas

A escolha entre uma abordagem tipológica ou taxonômica deve ser orientada pelos objetivos do estudo e pela natureza dos dados disponíveis. Enquanto as **tipologias** são úteis na fase exploratória de pesquisa, fornecendo informações sobre padrões comportamentais, as **taxonomias** oferecem uma base mais sólida para análises quantitativas e previsões.

Como são produzidas as tipologias e taxonomias de jogadores

Diversas pesquisas em jogos têm se dedicado à criação de sistemas de classificação de jogadores, buscando categorizá-los de forma organizada e informativa. Veremos aqui como são produzidas as taxonomias e tipologias de jogadores.

Taxonomias

A primeira etapa consiste na estruturação da pergunta de pesquisa. Nela, o objetivo identificar padrões de comportamento ou características que diferenciem grupos de jogadores. Exemplos: “É possível identificar di-

ferentes perfis de jogadores com base em seus comportamentos em jogos educativos de matemática?” (Rodrigues; Brancher, 2018) ou “Como os jogadores diferem em suas preferências por vários elementos e estilos de jogo?” (Tondello, Gustavo F. *et al.*, 2017).

Como consequência, o objetivo é construir uma taxonomia que categorize jogadores de forma sistemática e validada empiricamente, utilizando dados reais como base para a classificação. Por exemplo, o objetivo pode ser identificar perfis de jogadores com base em dados de um jogo educativo de matemática para melhorar o design do jogo e fornecer feedback em tempo real para aprimorar a experiência do usuário e o treinamento em matemática (Rodrigues; Brancher, 2018).

Taxonomias utilizam técnicas como Análise de Cluster para identificar grupos de jogadores com base em dados comportamentais e demográficos (Rodrigues; Brancher, 2018). Outra técnica são os Mapas Auto-Organizáveis, como os ESOM, usados para encontrar padrões em grandes conjuntos de dados e formar clusters. (Drachen; Canossa; Yannakakis, 2009), por exemplo, aplicaram ESOM a dados de Tomb Raider: Underworld, identificando quatro perfis de jogadores: Veteranos, Resolvedores, Pacifistas e Corredores. A Análise Fatorial também é aplicada para reduzir a dimensionalidade dos dados e identificar fatores que explicam as preferências dos jogadores (Tondello, Gustavo F. *et al.*, 2017). Por fim, a extração de características relevantes pode aprimorar a separação dos clusters e descrever perfis distintos (Rodrigues; Brancher, 2018).

Compreender diferentes estilos de jogo permite entender as diferentes formas como os jogadores interagem com os jogos, seus objetivos e preferências. Por exemplo, Rodrigues; Brancher (2018) identificou quatro perfis de jogadores em um jogo de matemática (avançado, habilidoso, iniciante e intermediário) cada um com características distintas em relação ao desempenho e comportamento no jogo. Personalizar a experiência de jogo auxilia os designers utilizarem a taxonomia para adaptar o design do jogo às preferências de diferentes grupos de jogadores, tornando a experiência mais engajadora. Por exemplo, a identificação de jogadores “resolvedores” em Tomb Raider: Underworld sugere que o jogo oferece flexibilidade para diferentes estilos de jogo, permitindo que os designers ajustem a dificuldade ou ofereçam dicas para atender às necessidades de cada tipo de jogador (Drachen; Canossa; Yannakakis, 2009).

Tipologias

A primeira etapa consiste na pergunta de pesquisa, que busca compreender as motivações, preferências ou estilos de jogo de diferentes tipos de jogadores. Exemplos: “Quais são as principais motivações que levam os jogadores a jogar jogos online?” (Vahlo *et al.*, 2017) ou “Que tipo de jogadores se adequam aos MUDs?” (Bartle, 1996).

Como consequência, o objetivo da tipologia que descreva os diferentes tipos de jogadores e suas características, utilizando modelos teóricos como base para a classificação. Por exemplo, Bartle (1996) tinha como obje-

tivo criar uma tipologia de jogadores de MUDs para entender as diferentes formas como os jogadores interagem com o mundo virtual (Bartle, 1996).

Os métodos utilizados nas tipologias de jogadores são diversos, um ponto em comum é a análise conceitual, que geralmente é realizada através da revisão da literatura buscando analisar modelos teóricos existentes para identificar dimensões relevantes para a classificação de jogadores (Bateman; Lowenhaupt; Nacke, 2011; Nacke; Bateman; Mandryk, 2014). Por exemplo, Nacke; Bateman; Mandryk (2014) adaptaram o MBTI (Indicador de Tipo Myers-Briggs (Myers; Myers, 1995) para o contexto dos jogos, propondo os estilos de jogador Conquistador, Gerente, Andarilho e Participante. Outra técnica frequentemente usada é análise fatorial, exploratória ou confirmatória, é que é utilizada para identificar fatores subjacentes a um conjunto de variáveis, como motivações ou preferências de jogo (Bateman; Lowenhaupt; Nacke, 2011; Yee, 2007; Zackariasson; Wåhlin; Wilson, 2010). Por exemplo, Yee (2006) utilizou a análise fatorial para identificar três componentes principais da motivação do jogador (Realização, Social e Imersão). A observação do comportamento dos jogadores em seus ambientes de jogo e a realização de entrevistas podem complementar a construção da tipologia (Bartle, 1996; Bateman; Lowenhaupt; Nacke, 2011; Schuurman *et al.*, 2008; Williams *et al.*, 2006).

O resultado da pesquisa é uma tipologia de jogadores, com categorias abstratas que descrevem diferentes perfis de jogadores e suas motivações. Essas tipologias ajudam a compreender as motivações subjacentes ao comportamento dos jogadores, suas necessidades e desejos. Por exemplo, a tipologia de Bartle (1996) sugere que os jogadores de MUDs podem ser motivados por diferentes fatores, como a busca por conquistas, a exploração do mundo do jogo, a interação social ou a competição com outros jogadores.

Fonte dos dados

Conforme Hamari; Tuunanen (2014), as fontes de dados sobre os jogadores podem ser organizadas com base em quatro critérios principais, que oferecem diferentes perspectivas para agrupar perfis e orientar o design de jogos. Esses critérios são amplamente utilizados em estudos sobre perfis de jogadores e estratégias de personalização (Bateman; Lowenhaupt; Nacke, 2011; Yee, 2006).

Comportamental: Agrupa jogadores a partir de padrões observáveis de comportamento dentro do jogo. Ações, decisões e interações são analisadas para identificar diferentes estilos de jogo, como cooperativo, competitivo, exploratório etc. Essa abordagem adapta elementos do gameplay, conforme sugerido por Tondello. *et al.* (2016), que utilizam análises de clusters para definir perfis comportamentais com base em dados de interação.

Psicográfico: Englobam informações sobre traços de personalidade, motivações, valores e estilo de vida dos jogadores, oferecendo uma compreensão mais profunda dos fatores internos que influenciam seus comportamentos e preferências nos jogos. Esses dados são usados para identificar

motivações intrínsecas e extrínsecas, além de segmentar perfis com base em características psicológicas, como introversão/extroversão ou padrões emocionais, como no modelo BrainHex (Nacke; Bateman; Mandryk, 2014).

Demográfico: Utiliza características descritivas como idade, gênero, e nível educacional para segmentar os jogadores, que permite compreender as preferências típicas de diferentes grupos populacionais, sendo um importante ponto de partida para estratégias de marketing e design inclusivo. O estudo de Griffiths; Davies; Chappell (2004) demonstram que fatores demográficos influenciam diretamente os hábitos de consumo e o engajamento com diferentes gêneros de jogos. Além disso, Carneiro *et al.* (2021) ressaltam a importância de integrar dados demográficos com motivações e comportamentos para criar perfis mais completos e precisos.

Geográfico: Agrupa jogadores com base em sua localização, considerando fatores culturais e regionais que influenciam a experiência do usuário. Este critério é especialmente relevante para jogos com apelo global, onde a adaptação cultural pode aumentar ou diminuir a aceitação e o engajamento. Schuurman *et al.* (2008) demonstram que a localização geográfica afeta as motivações e preferências dos jogadores, destacando a importância de ajustar o conteúdo, elementos visuais e narrativa conforme o contexto cultural.

Critérios de Classificação

Carneiro *et al.* (2021) destacam quatro principais parâmetros para a categorização dos jogadores: comportamental, motivacional, características de personalidade e preferências. Enquanto os critérios relacionados as fontes de dados dos jogadores, que focam em coletar informações dos jogadores com base em aspectos específicos, como localização ou estilo de vida, os critérios de classificação oferecem uma estrutura mais analítica para investigar as múltiplas dimensões abordadas nas taxonomias e tipologias dos jogadores. Essa abordagem permite sistematizar diferentes tipologias e taxonomias já existentes, facilitando a comparação entre estudos e proporcionando uma compreensão mais profunda das características individuais e coletivas dos perfis de jogadores.

Comportamental: Agrupa jogadores com base em padrões observáveis de comportamento dentro do jogo, como estilo de jogo e tomada de decisão. Esses dados são frequentemente coletados através de análises de desempenho e interações no ambiente virtual (Drachen; Canossa; Yannakakis, 2009). Tondello *et al.* (2016) usaram análises de clusters para definir perfis comportamentais que auxiliam no design de experiências personalizadas.

Motivacional: O critério motivacional considera os fatores que impulsionam os jogadores a participar dos jogos, sejam eles intrínsecos ou extrínsecos. Yee (2006) categorizou as motivações dos jogadores de MMORPGs em três dimensões principais: conquista, socialização e imersão. Compreender essas motivações permite criar mecânicas de jogo que atendam às diferentes necessidades dos jogadores. Por exemplo, Ryan; Deci (2000)

destacam a importância das motivações intrínsecas na manutenção do engajamento a longo prazo.

Características de Personalidade: Este critério agrupa jogadores com base em traços psicológicos e de personalidade, como introversão/extroversão ou estilos cognitivos. (Nacke; Bateman; Mandryk, 2014), desenvolveram o modelo BrainHex, que utiliza arquétipos neurobiológicos para categorizar jogadores de acordo com suas respostas emocionais e comportamentais. Esses modelos são úteis para criar narrativas e mecânicas que ressoam com diferentes tipos de jogadores (Carneiro *et al.*, 2021). A relação entre personalidade e comportamento em jogos foi amplamente estudada por (Moreira, 2018; Paulin, 2013), que relacionaram traços de personalidade com estilos específicos de interação e tomada de decisão nos jogos.

Preferências: Refletem as escolhas dos jogadores em relação a gêneros de jogos, mecânicas, narrativas e elementos estéticos. Esse critério se relaciona com a personalização das experiências de jogo, permitindo que os designers criem jogos mais alinhados com as preferências do público-alvo (Bateman; Lowenhaupt; Nacke, 2011). Tondello *et al.* (2018) mostram que a segmentação baseada em preferências facilita o desenvolvimento de sistemas gamificados que atendem a diferentes tipos de jogadores. As preferências também podem estar relacionadas a fatores culturais e demográficos, destacando a necessidade de uma abordagem integrada ao design de jogos (Oliveira *et al.*, 2022).

Método

A presente pesquisa caracteriza-se como básica, com abordagem qualitativa, objetivo explicativo e procedimentos metodológicos fundamentados na revisão bibliográfica e na metassíntese teórica. A pesquisa básica é conduzida com o propósito de ampliar o conhecimento teórico, sem aplicação imediata (Gil, 2002), sendo a abordagem qualitativa adequada para explorar a complexidade das tipologias e taxonomias dos jogadores em profundidade. Sob o objetivo explicativo, busca-se identificar relações causais e interpretar os principais aspectos que compõem as classificações dos jogadores, utilizando técnicas sistemáticas de análise conceitual e integração teórica (Gil, 2002).

A metassíntese teórica visa integrar conceitos e teorias distintas a partir de uma análise sistemática da literatura, contribuindo para o desenvolvimento de um modelo explicativo que abarque a complexidade do tema estudado (Walsh; Downe, 2005). Esse método é eficaz em pesquisas que envolvem múltiplas perspectivas teóricas e busca criar novas sínteses a partir de análises críticas e comparativas (Sandelowski; Barroso, 2007). No presente estudo, a metassíntese foi utilizada para combinar os conceitos-chave identificados na revisão bibliográfica. Seguindo os princípios descritos por Gil (2002) e Walsh; Downe (2005), incluindo a codificação, análise comparativa e formulação de um modelo integrativo

Tomando como base as revisões bibliográficas sistemáticas de Carneiro *et al.* (2021) e Hamari; Tuunanen (2014), analisamos um total de 26 estudos de tipologias e taxonomias de jogadores. Dessa forma, ao integrar os dois métodos foi possível comparar diferentes taxonomias e tipologias, identificando convergências e divergências entre os modelos. A análise comparativa indicou consistências entre os resultados do presente estudo e os achados de outros modelos amplamente utilizados.

Resultados e discussões

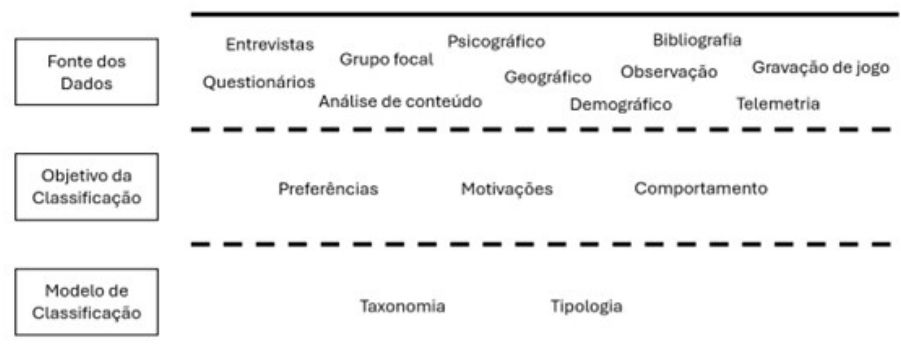
Neste estudo, reunimos e analisamos diferentes tipologias e taxonomias de jogadores, e agrupamos em três principais parâmetros relacionados ao objetivo da classificação: **Preferências, Motivações e Comportamentos**. A análise comparativa envolveu a revisão crítica de fontes selecionadas, identificando padrões recorrentes e contrastando-os com estudos anteriores para formar um modelo integrativo. Deste modo, os parâmetros do objetivo da classificação se relacionam com a base de dados (ou fonte dos dados usados nas pesquisas) e com o modelo de classificação (tipologia ou taxonomia).

Modelo Integrativo das Classificações dos Jogadores

A estrutura é composta por três dimensões principais: fonte dos dados, objetivo da classificação e o modelo de classificação (distinção entre taxonomia e tipologia) (Figura 1). Essas dimensões facilitam a análise comparativa de modelos existentes e a identificação de lacunas na pesquisa.

Figura 1 Modelo integrativo das classificações dos jogadores

Fonte O autor, 2025



Fonte dos Dados

A primeira dimensão classifica os modelos com base na origem dos dados utilizados. As principais categorias incluem dados de entrevistas, questionários, grupo focal, análise de conteúdo, psicográfico, geográfico, demográfico, observação, bibliografia¹, gravação de jogo e telemetria (Hamari; Tuunanen, 2014). Dados comportamentais são coletados por meio da observação direta das ações dos jogadores no ambiente do jogo (Drachen; Canossa; Yannakakis, 2009). E, dados motivacionais geralmente são obtidos através de entrevistas ou questionários, visando

compreender os fatores intrínsecos e extrínsecos que influenciam a experiência do jogador (Yee, 2006). Por tanto, as subcategorias de dados comportamentais e motivacionais, também aparecem como fonte de dados, mas como uma forma de direcionamento da busca dos dados.

Objetivo da Classificação

A segunda dimensão considera o objetivo específico do modelo de classificação, que pode ser **comportamental**, **motivacional** ou relacionado as **preferências**.

Preferências: Referem-se às escolhas individuais sobre como e o que eles gostam de jogar, incluindo o tipo de jogo, mecânicas, narrativas e ambientes que eles acham mais envolventes ou gratificantes. Preferências são formadas com base em experiências anteriores, expectativas e fatores individuais, como personalidade e estilo cognitivo.

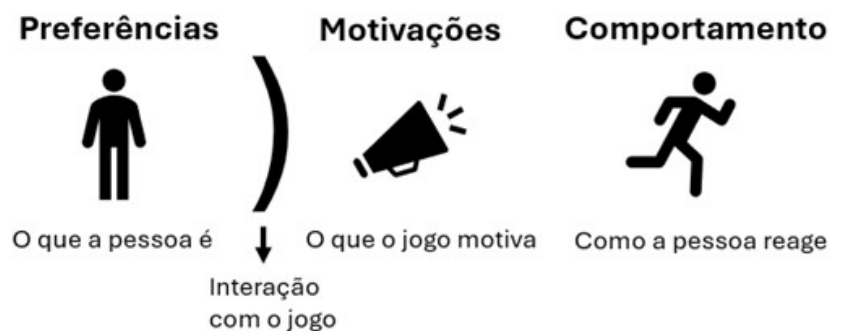
Motivações: São as razões ou forças internas que impulsionam os jogadores a se envolverem em atividades de jogo. Elas podem ser intrínsecas (quando o prazer vem da própria atividade) ou extrínsecas (quando há recompensas externas, como status ou prêmios).

Comportamento: Refere-se às ações e decisões tomadas pelos jogadores durante o jogo, como resultado das suas **preferências** e **motivações**. Esse **comportamento** pode variar amplamente, desde a maneira como o jogador navega pelo ambiente do jogo até as interações com outros jogadores.

A Figura 2 ilustra o modelo proposto, tendo como primeiro elemento as Preferências que representa as características da pessoa, ou seja, como a pessoa é. A próxima dimensão é das Motivações, de forma que é a través da relação jogo-jogador que as motivações acontecem, ou seja, como o jogo motiva o jogador. E por fim, o Comportamento é composto pelas ações que o jogador realiza. As preferências refletem o que os jogadores gostam no jogo, motivações explicam por que eles jogam e comportamento mostra como essas escolhas e razões se traduzem em ações durante o jogo.

Figura 2 Modelo PMC (Preferências, Motivações e Comportamento)

Fonte O autor, 2025



Modelo de Classificação

A terceira dimensão diferencia as abordagens dos modelos de classificação entre taxonomias e tipologias. A taxonomia organiza dados concretos de forma hierárquica, utilizando uma abordagem indutiva baseada

em observações e medições (Hawkins; Larson; Caton, 2003). Suas categorias são validadas empiricamente, o que garante consistência e replicabilidade, sendo aplicável a análises quantitativas e previsões de comportamento (Carneiro *et al.*, 2021). Em contrapartida, a tipologia adota uma perspectiva teórica, criando categorias ideais a partir de conceitos predefinidos, sem necessidade de validação rigorosa (Bailey, 1994). Sua construção dedutiva permite uma compreensão mais flexível e multidimensional de fenômenos complexos, mas com o risco de arbitrariedade e sobreposição entre categorias (Marradi, 1990). Taxonomias são mais apropriadas para pesquisas empíricas que exigem precisão na categorização, enquanto tipologias são úteis em estudos exploratórios e na formulação de hipóteses preliminares (Carneiro *et al.*, 2021).

Exemplificando aplicação do modelo

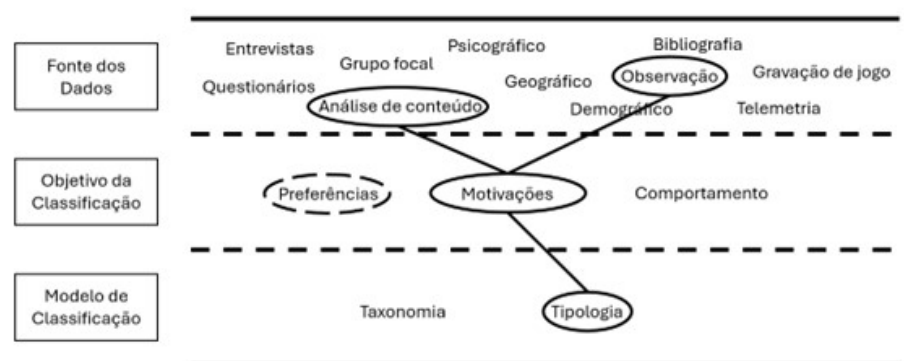
Bartle (1996)

O modelo de Bartle é baseado em discussões qualitativas realizadas entre jogadores experientes de MUDs. A coleta de dados ocorreu de forma indireta, por meio de feedback em fóruns e debates. Não houve uso de metodologias quantitativas ou instrumentos estruturados, como questionários, para validar empiricamente as observações. Apesar de sua contribuição teórica, o modelo carece de rigor metodológico na coleta de dados, restringindo-se a observações qualitativas e debates informais.

O modelo tem como foco explorar as motivações dos jogadores, identificando razões subjacentes para o engajamento nos MUDs, como conquista, exploração, socialização e competição. Secundariamente, aborda as preferências dos jogadores, relacionando os estilos identificados (Achievers, Explorers, Socialisers e Killers) às suas atividades favoritas no ambiente de jogo. As preferências e comportamentos são tratados

Figura 3 Análise do modelo de Bartle (1996) sobre o Modelo integrativo das classificações dos jogadores.

Fonte O autor, 2025



de forma secundária e indireta, sem análise empírica que conecte essas dimensões.

O modelo é classificado como uma tipologia, pois organiza os jogadores em categorias baseadas em observações qualitativas e conceitos teóricos. Não há validação empírica nem evidências quantitativas que sustentem a estrutura apresentada, o que caracteriza sua abordagem dedutiva e

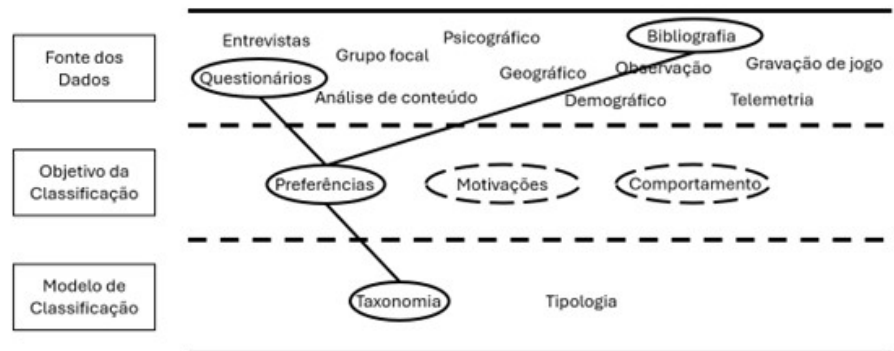
abstrata. Como tipologia, o modelo é útil para gerar hipóteses iniciais sobre o comportamento dos jogadores.

Tondello *et al.* (2017)

O estudo de Tondello *et al.* (2017) utiliza dados de questionários online aplicados a 188 participantes. Coletando as preferências dos jogadores em relação a 66 elementos de jogos e 20 estilos de jogo, permitindo a análise de dados empíricos sobre comportamentos e motivações dos jogadores. O objetivo da classificação de Tondello *et al.* (2017) é entender as preferências dos jogadores em relação a diferentes elementos e estilos de jogos. Os autores propõem uma taxonomia de preferências dos jogadores baseada em análise empírica dos dados coletados, agrupando os elementos e estilos de jogo em categorias distintas e validadas estatisticamente. As nove categorias de elementos incluem, por exemplo, “gestão estratégica de recursos,” “puzzles,” “movimento artístico” e “progressão.” Já os estilos de jogo são organizados em quatro categorias principais, como “multiplayer” e “jogo solo.” Essa estrutura taxonômica, hierárquica e empírica facilita a replicação e aplicação prática, sendo útil tanto para o design de jogos quanto para a pesquisa acadêmica.

Figura 4 Análise do modelo de Tondello *et al.* (2017) sobre o Modelo integrativo das classificações dos jogadores

Fonte O autor, 2025



Ao analisar o trabalho de Tondello *et al.* (2017) através do modelo proposto, verificamos que o principal objetivo da classificação foi abordar as preferências dos jogadores. Seus resultados evidenciam como diferentes perfis de jogadores se agrupam em torno de elementos e estilos específicos, o que pode, indiretamente, informar sobre motivações e comportamentos. Por exemplo, jogadores que preferem jogos de “gestão de recursos” podem ser motivados por desafios estratégicos, enquanto os que preferem “movimento artístico” podem buscar expressão criativa.

Nacke, Bateman e Mandryk (2014)

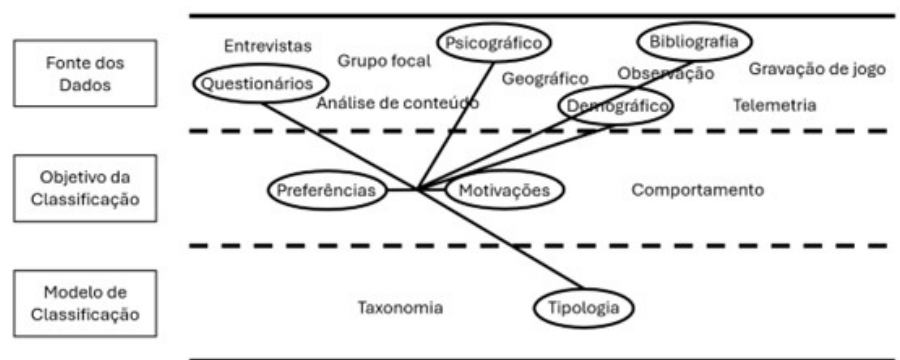
O modelo BrainHex é construído a partir de questionários online aplicados a um amplo público, com mais de 50.000 participantes. Esses questionários coletaram dados sobre preferências de estilo de jogo e informações demográficas. Adicionalmente, o modelo incorpora dados motivacionais, conectando os perfis dos jogadores a mecanismos neurobiológicos,

como estímulos relacionados à dopamina e adrenalina além de fazer uma revisão bibliográfica sobre os modelos de perfis de jogadores.

O BrainHex tem como foco principal classificar os jogadores com base em suas preferências de estilo de jogo. Essas preferências são representadas por sete arquétipos: Seeker, Survivor, Daredevil, Mastermind, Conqueror, Socialiser e Achiever. Cada arquétipo reflete diferentes preferências por elementos de jogo, como exploração, resolução de puzzles, competição e socialização. Além das preferências, o modelo também explora as motivações intrínsecas dos jogadores, associando cada arquétipo a impulsos emocionais e neurobiológicos. Por exemplo, o arquétipo Seeker

Figura 5 Análise do modelo de (Nacke; Bateman; Mandryk, 2014) sobre o Modelo integrativo das classificações dos jogadores.

Fonte O autor, 2025



está relacionado à curiosidade, enquanto o Conqueror reflete a motivação por superação de desafios.

O objetivo da classificação no modelo de Nacke; Bateman; Mandryk (2014) é tipológica, pois categoriza os jogadores com base em uma perspectiva dedutiva. Nele, cada arquétipo representa um tipo ideal, fundamentado em padrões teóricos predefinidos e insights neurobiológicos.

Conclusão

O estudo apresentou um modelo integrativo para a classificação de jogadores, consolidando diferentes perspectivas teóricas e empíricas. A análise revelou que as tipologias, com abordagem dedutiva, e as taxonomias, baseadas em dados empíricos, oferecem ferramentas complementares para compreender os perfis de jogadores. Enquanto as tipologias permitem explorar motivações e comportamentos ideais, as taxonomias fornecem classificações consistentes e replicáveis, úteis para o design de experiências personalizadas. Abordamos que a desambiguação e o entendimento claro dos termos tipologia e taxonomia são fundamentais para evitar confusões metodológicas e garantir a aplicação adequada de conceitos no campo da classificação de jogadores.

Através da revisão bibliográfica e da metassíntese teórica, foi possível propor um modelo que explica os aspectos fundamentais das classificações de jogadores. O modelo integra diferentes perspectivas teóricas e empíricas, consolidando critérios comportamentais, motivacionais e prefe-

renciais. Além disso, a aplicação do modelo foi exemplificada com diferentes tipologias e taxonomias, demonstrando sua utilidade para o design de jogos.

Estudos futuros podem validar o modelo com dados primários e explorar novas dimensões, como influências culturais e sociais. Assim, a continuidade das pesquisas pode ampliar o impacto prático do modelo no desenvolvimento de experiências mais personalizadas e engajadoras no setor de jogos.

Notas de fim

- 1 O termo bibliografia se refere a bibliografia específica sobre classificação de jogadores, ou seja, estudos anteriores que buscaram classificar os jogadores.

Referências

BAILEY, Kenneth. **Typologies and taxonomies: An introduction to classification techniques**. London - UK: Sage University Paper series on Quantitative Applications in the Social Sciences, 1994.

BARTLE, Richard. HEARTS, CLUBS, DIAMONDS, SPADES: PLAYERS WHO SUIT MUDDS. **Journal of MUD research**, 1996.

BATEMAN, Chris; LOWENHAUPT, Rebecca; NACKE, Lennart E. Player typology in theory and practice. **Proceedings of DiGRA 2011 Conference: Think Design Play**, p. 1-24, 2011. .

CARNEIRO, Nayana; SOUZA, Kaian; SIDARTA, Izac; PEREIRA, Geórgia; MENDONÇA, Glaudiney; DARIN, Ticianne. To Each Their Own (Type): A Systematic Mapping Study on Player's Motivations, Behavior, and Personality Characteristics. **ACM International Conference Proceeding Series**, 2021. DOI 10.1145/3472301.3484352.

DRACHEN, Anders; CANOSSA, Alessandro; YANNAKAKIS, Georgios N. Player modeling using self-organization in Tomb Raider: Underworld. **CIG2009 - 2009 IEEE Symposium on Computational Intelligence and Games**, February 2019, p. 1-8, 2009. <https://doi.org/10.1109/CIG.2009.5286500>.

ELVERDAM, Christian; AARSETH, Espen. Game classification and game design: Construction through critical analysis. **Games and Culture**, 2007. <https://doi.org/10.1177/1555412006286892>.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. SÃO PAULO, ed. 4a Edição, p. 175, 2002. <https://doi.org/10.1111/j.1438-8677.1994.tb00406.x>.

GRIFFITHS, Mark D.; DAVIES, Mark N.O.; CHAPPELL, Darren. Demographic factors and playing variables in online computer gaming. **Cyberpsychology and Behavior**, 2004. <https://doi.org/10.1089/cpb.2004.7.479>.

HAMARI, Juho; TUUNANEN, Janne Jenne Janne. Player Types : A Meta-synthesis. **Transactions of the Digital Games Research Association**, vol. Vol. 1, No, no. JANUARY 2014, p. 29-53, 2014. DOI 10.1111/j.1083-6101.2006.00301.x.

HAWKINS, Donald T.; LARSON, Signe E.; CATON, Bari Q. Information science abstracts: Tracking the literature of information science. Part 2 - A new taxonomy for information science. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, 2003. <https://doi.org/10.1002/asi.10275>.

HOCHLEITNER, Wolfgang; LANKES, Michael; NACKE, Lennart E.; TSCHELIGI, Manfred; BUSCH, Marc; MATTHEISS, Elke; ORJI, Rita; MARCZEWSKI, Andrzej. Personalization in serious and persuasive games and gamified interactions. 2015. **CHI PLAY 2015 - Proceedings of the**

2015 Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play [...]. 2015. <https://doi.org/10.1145/2793107.2810260>.

LAVOUÉ, Élise; MONTERRAT, Baptiste; DESMARAIS, Michel; GEORGE, Sébastien. Adaptive Gamification for Learning Environments. **IEEE Transactions on Learning Technologies**, 2019. <https://doi.org/10.1109/TLT.2018.2823710>.

MARRADI, Alberto. Classification, typology, taxonomy. **Quality and Quantity**, 1990. <https://doi.org/10.1007/BF00209548>.

MOREIRA, Victor. As relações entre perfil de jogador e personalidade : um comparativo entre pesquisas. **13o Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design**, 2018. .

MOREIRA, Victor Emanuel Montes; OKIMOTO, Maria Lucia Leite Ribeiro. As relações entre o foco de atenção e o perfil dos jogadores: um estudo com rastreamento ocular e tipologia de jogadores BrainHex. In: PRADO, Gheysa Caroline; SIERRA, Isabella de Souza; OKIMOTO, Maria Lúcia Leite Ribeiro (eds.). **Coletânea de estudos do PPGDesign/UFPR 2024 : novos horizontes da pesquisa em design**. 1st ed. Bauru, SP: Canal 6, 2024. p. 47–62. <https://doi.org/10.52050/9788579176685.1>.

MYERS, Isabel Briggs; MYERS, Peter Briggs. **Gifts Differing: Understanding Personality Type**. Montain View, California: Davies-Black, 1995.

NACKE, Lennart E.; BATEMAN, Chris; MANDRYK, Regan L. BrainHex: A neurobiological gamer typology survey. *Entertainment Computing*, vol. 5, no. 1, p. 55–62, 2014. DOI 10.1016/j.entcom.2013.06.002.

ODIERNA, Bruno Almeida; SILVEIRA, Ismar Frango. PLAYER GAME DATA MINING FOR PLAYER CLASSIFICATION. **A Produção do Conhecimento na Engenharia da Computação**. 2019. <https://doi.org/10.22533/at.ed3921924055>.

OLIVEIRA, Wilk; HAMARI, Juho; SHI, Lei; TODA, Armando M.; RODRIGUES, Luiz; PALOMINO, Paula T.; ISOTANI, Seiji. Tailored gamification in education: A literature review and future agenda. **Education and Information Technologies**. DOI 10.1007/s10639-022-11122-4.

PARK, Sungjin; MIN, Kyoungsoon; KIM, Sangkyun. Differences in learning motivation among bartle’s player types and measures for the delivery of sustainable gameful experiences. **Sustainability (Switzerland)**, 2021. <https://doi.org/10.3390/su13169121>.

PAULIN, Rafael Eduardo. **Mapeamento das Relações entre Perfis de Jogadores , Tipos Psicológicos , Emoções e Componentes de Jogos Eletrônicos**. 2013. Available at: <http://hdl.handle.net/1884/35646>.

RODRIGUES, Luiz A.L.; BRANCHER, Jacques D. Improving Players’ Profiles Clustering from Game Data Through Feature Extraction. **Brazilian Symposium on Games and Digital Entertainment, SBGAMES**, vol. 2018-Novem, p. 177–186, 2018. <https://doi.org/10.1109/SBGA->

MES.2018.00029.

RODRÍGUEZ, Inmaculada; PUIG, Anna; RODRÍGUEZ, Àlex. Towards Adaptive Gamification: A Method Using Dynamic Player Profile and a Case Study. **Applied Sciences (Switzerland)**, 2022. <https://doi.org/10.3390/app12010486>.

RYAN, Richard M.; DECI, Edward L. Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions. **Contemporary Educational Psychology**, 2000. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1020>.

SANDELOWSKI, MARGARETE; BARROSO, Julie. **Handbook for Synthesizing Qualitative Research**. New York, 2007.

SCHUURMAN, Dimitri; DE MOOR, Katrien; VAN LOOY, Jan; DE MAREZ, Lieven. Fanboys, competers, escapists and time-killers: A typology based on Gamers' Motivations for playing video games. **Proceedings - 3rd International Conference on Digital Interactive Media in Entertainment and Arts, DIMEA 2008** September, p. 46–50, 2008. <https://doi.org/10.1145/1413634.1413647>.

SIFA, Rafet; DRACHEN, Anders; BAUCKHAGE, Christian. Profiling in Games: Understanding Behavior from Telemetry. **Social Interactions in Virtual Worlds: An Interdisciplinary Perspective**. 2018. <https://doi.org/10.1017/9781316422823.014>.

TONDELLO, Gustavo F.; WEHBE, Rina R.; DIAMOND, Lisa; BUSCH, Marc; MARCZEWSKI, Andrzej; NACKE, Lennart E. The Gamification User Types Hexad Scale. **Proceedings of the 2016 Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play - CHI PLAY '16**, p. 229–243, 2016. DOI 10.1145/2967934.2968082.

TONDELLO, Gustavo F.; WEHBE, Rina R.; ORJI, Rita; RIBEIRO, Giovanni; NACKE, Lennart E. A Framework and Taxonomy of Videogame Playing Preferences. **Proceedings of the Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play - CHI PLAY '17**, p. 329–340, 2017. DOI 10.1145/3116595.3116629.

TONDELLO, Gustavo Fortes. **Dynamic Personalization of Gameful Interactive Systems**. 2019. University of Waterloo, 2019. Available at: <http://hdl.handle.net/10012/14807>.

TONDELLO, Gustavo Fortes; VALTCHANOV, Deltcho; REETZ, Adrian; WEHBE, Rina R.; ORJI, Rita; NACKE, Lennart E. Towards a Trait Model of Video Game Preferences. **International Journal of Human-Computer Interaction**, vol. 34, no. 8, p. 732–748, 2018. DOI 10.1080/10447318.2018.1461765.

VAHLO, Jukka; KAAKINEN, Johanna K.; HOLM, Suvi K.; KOPONEN, Aki. Digital Game Dynamics Preferences and Player Types. *Journal of Computer-Mediated Communication*, vol. 22, no. 2, p. 88–103, 2017. <https://doi.org/10.1111/jcc4.12181>.

WALSH, Denis; DOWNE, Soo. Meta-synthesis method for qualitative research: A li-

terature review. **Journal of Advanced Nursing**, 2005. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2005.03380.x>.

WILLIAMS, Dmitri; DUCHENEAUT, Nicolas; XIONG, Li; ZHANG, Yuanyuan; YEE, Nick; NICKELL, Eric. From tree house to barracks: The social life of guilds in World of Warcraft. **Games and Culture**, vol. 1, no. 4, p. 338–361, 2006. <https://doi.org/10.1177/1555412006292616>.

XIONG, Shuo; WEN, Ruoyu; ZHENG, Huijuan. Player Category Research on Murder Mystery Games. **International Journal of Role-Playing**, 2023. <https://doi.org/10.33063/ijrp.vi13.308>.

YEE, Nick. Motivations of Play in Online Games. **CyberPsychology and Behavior**, vol. 9, p. 772–775, 2007. <https://doi.org/10.1089/cpb.2006.9.772>.

YEE, Nick. The Demographics, Motivations and Derived Experiences of Users of Massively Multi-User Online Graphical Environments. **PRESENCE: Teleoperators and Virtual Environments**, [s. l.], vol. 15, no. 3, p. 309–329, 2006. <https://doi.org/doi:10.1162/pres.15.3.309>.

ZACKARIASSON, Peter; WÄHLIN, Nils; WILSON, Timothy L. Virtual identities and market segmentation in marketing in and through massively multiplayer online games (MMOGs). **Services Marketing Quarterly**, vol. 31, no. 3, p. 275–295, 2010. <https://doi.org/10.1080/15332969.2010.486689>.

Recebido: 11 de dezembro de 2024

Aprovado: 29 de junho de 2025

Tarcisio Torres Silva *

* Tarcisio Torres Silva Professor pesquisador na Escola de Linguagem e Comunicação da Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Capinas). Doutor em Artes Visuais pela Unicamp. Foi professor visitante do Instituto Politécnico de Bragança, Portugal.
tarcisio.silva@puc-campinas.edu.br
ORCID 0000-0001-9347-7585

Ativismo Para Designers em Portugal: Aplicação de Conceitos Entre Estudantes

Resumo Este trabalho apresenta as atividades desenvolvidas em uma disciplina de curso superior em Design em Portugal que tinham como intuito contextualizar, discutir e incentivar a prática do design de ativismo. Idealizada por um professor visitante brasileiro, a proposta visava mostrar esta vertente em crescimento no cenário de seu país de origem, principalmente no que diz respeito ao design de comunicação. Apresentamos inicialmente os principais autores que serviram para conceituação sustentação teórica. Em seguida, abordamos as metodologias aplicadas a fim de envolver os alunos com as perspectivas sociopolíticas do design. Por fim, discorremos sobre alguns dos trabalhos finais apresentados, mostrando os resultados obtidos após os estímulos teóricos e práticos do curso. A experiência mostrou que as condições locais interferem diretamente nas motivações práticas do design de ativismo, ainda que a ligação cultural entre os dois países e o contexto globalizado tenham suscitado também similaridades.

Palavras Chave Metodologia de Ensino, Design de Ativismo, Portugal, Brasil, Ensino Superior.

Activism For Designers in Portugal: Application of Concepts Among Students

Abstract *This work presents the activities developed in a discipline of higher education in Design in Portugal that had the intention to contextualize, discuss and encourage the practice of design activism. Conceived by a Brazilian visiting professor, the proposal aimed to show this growing trend in the scenario of his country of origin, mainly with regard to communication design. It is presented the main authors who served for conceptualization and theoretical support followed by the methodologies applied in order to engage students with the sociopolitical perspectives of design. Finally, it is discussed some of the final works presented, showing the results obtained after the theoretical and practical stimuli of the course. The experience has shown that local conditions directly interfere with the practical motivations of design activism, even though the cultural connection between the two countries and the globalized context have also raised similarities.*

Keywords *Teaching Methodology, Design Activism, Portugal, Brazil, University Education.*

Activismo para diseñadores en Portugal: aplicación de conceptos entre estudiantes

Resumen *Este trabajo presenta las actividades desarrolladas en un curso de educación superior en Diseño en Portugal que tuvo como objetivo contextualizar, discutir y fomentar la práctica del activismo en diseño. Creada por un profesor brasileño visitante, la propuesta pretendía mostrar ese aspecto creciente en el escenario de su país de origen, principalmente en lo que respecta al diseño de comunicación. Inicialmente presentamos a los principales autores que sirvieron para conceptualizar el sustento teórico. A continuación, abordamos las metodologías aplicadas para involucrar a los estudiantes con las perspectivas sociopolíticas del diseño. Finalmente, se comentan algunos de los trabajos finales presentados, mostrando los resultados obtenidos tras los estímulos teóricos y prácticos del curso. La experiencia ha demostrado que las condiciones locales interfieren directamente con las motivaciones prácticas del diseño activista, aunque la conexión cultural entre los dos países y el contexto globalizado también han planteado similitudes.*

Palabras clave *Metodología de la Enseñanza, Diseño de Activismo, Portugal, Brasil, Educación Superior.*

Introdução

O design como campo de conhecimento surge a partir do desenvolvimento da indústria de bens e, por consequência, da criação de mercados consumidores. Trata-se de uma palavra com significado amplo, que aborda tanto técnicas, como também fatores estéticos e formais. Para Denis (2000, p. 16), o termo importado pode causar confusões e desconfianças. De uma forma geral, podemos compreender que está ligado à evolução das técnicas de diferentes manufaturas, seja das artes gráficas ou de bens e produtos. Portanto, é um termo que está intrinsecamente conectado em sua origem à indústria. Com relação a isso, é preciso considerar a evolução das técnicas da produção em série em diferentes segmentos. Na indústria gráfica, isso se deu a partir da criação da prensa no século XV na Europa e, no caso da indústria de bens, a partir do século XVIII, com a Revolução Industrial. Já a figura do designer como profissional aparece no século XIX, muitos dos quais ligados à criação de padrões na indústria têxtil (Denis, 2000, p. 18).

Diferentemente das técnicas que nascem dentro de uma lógica comercial por si só, como a publicidade e o marketing, por exemplo, o design em sua origem possui forte ligação também com as artes, justamente porque o objetivo era o de tornar os objetos não só funcionais, como também belos. Com isso, vai se criando um mercado consumidor que projeta o gosto, antes restrito ao campo das artes, também ao ambiente dos bens de consumo, de forma a demonstrar valores em seus hábitos cotidianos.

A escola Bauhaus, fundada em Weimar na Alemanha em 1919, teve grande influência ao pensar na simplificação das formas, com o intuito de tornar os objetos não só mais funcionais e bonitos, como também mais baratos. No início dos anos 20, com os *ready-mades* de Marcel Duchamp, os objetos na arte começam a ser redimensionados para um viés crítico. Porém, só bem mais tarde o design industrial vai experienciar escolas que irão propor um desprendimento de sua lógica de origem. Já o design gráfico vive essa abertura política mais cedo, em paralelo com o universo das vanguardas modernistas.

Diante desse cenário, identificamos a necessidade de fomentar entre alunos de Design em Portugal uma perspectiva crítica das diversas práticas e técnicas fomentadas ao longo do curso. Apresentamos, ao longo desse texto, o relato do percurso pedagógico aplicado no curso de Arte e Design, na disciplina Estudos Aplicados em Design, destinada aos alunos do terceiro ano (finalistas). Ela foi ministrada no primeiro semestre de 2022, a partir da participação deste autor no programa de professor visitante oferecido pelo Instituto Politécnico de Bragança (IPB), em Portugal. Nossa instituição de origem é brasileira, a Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

O relato se dá a partir de três momentos. Apresentamos inicialmente uma introdução aos estudos do design crítico, com a conceituação de termos e abordagem dos autores utilizados no início do curso. Essa perspectiva servirá tanto para demonstrar o tipo de conteúdo a que os alunos foram expostos, como também para apresentar ao leitor as principais diretrizes

para pensar o design a partir desses preceitos. Em seguida, abordamos a parte prática, quando os alunos foram incentivados a utilizar as habilidades adquiridas ao longo da disciplina a fim de criar proposições que pudessem contribuir para a visão social crítica dos públicos que viessem a entrar em contato com os trabalhos. Por fim, relatamos os resultados obtidos a partir de alguns exemplos das produções apresentadas pelos alunos.

Design crítico ou a crítica do design

Ao entrar em contato com os alunos de Design do IPB, o autor deste estudo foi confrontado com interesses bastantes diversificados, dentro de um curso que tem como proposta apresentar as várias vertentes do Design e dotar os alunos com ferramentas que possam melhor prepará-los para o mercado de trabalho e suas flutuações. O Minor em Design é oferecido por dois anos, após um ano com disciplinas comuns com os alunos do Minor em Arte, o que justifica o nome do curso: Arte e Design.

Como a proposta era a de estimular os alunos a observar como a crítica pode acontecer em suas diferentes áreas de interesse, procurou-se identificar as origens de um design socialmente engajado tanto na área industrial como no design gráfico. Gralha (2017) propõe a divisão do design com preocupações sociais em três tipos: Design Crítico, Design Social e Design de Ativismo.

Dois antecedentes a essa discussão são relevantes: o Italian Radical Design (anos 60/70) e o Design Conceitual. O primeiro trata-se de um movimento surgido em Florença nos anos 60 que estava em alinhamento com o seu tempo. Foi composto inicialmente por quatro coletivos, nomeadamente Archizoom, Superstudio, UFO (1967-1973), 9999 e uma iniciativa individual, de Gianni Pettena.

À época, a Itália vivia um período de revoluções operárias amplamente influenciadas por ideias marxistas. Esse movimento levava o nome de operaísmo e teve a participação, entre outros nomes, de Antonio Negri. Na arquitetura, os estudantes almejavam atuar a partir dessa mesma perspectiva, ainda que não houvesse meios para aplicá-las em construções. Assim, sua prática foi direcionada à fabricação de móveis ou design de interiores. Segundo Dunbar (2016, p. 4), as iniciativas dos coletivos estavam imersas em uma cultura contestatória que presumia “quebrar o ambiente de bom gosto da cultura de classe média dos pais”, “a rebelião contra regras estabelecidas” e a “introdução de linguagens não convencionais dentro da tradição”. As proposições dos projetos desses grupos estavam carregadas de paródia e ironia, ao propor objetos que flertavam com a estética kitsch, a cultura de massa e a Pop Art.

Para Dunne e Raby (2013), após a experiência italiana, o design ficou por muito tempo afastado de proposições críticas e independentes, muito em função dos usos do design para atender demandas do mercado neoliberal. Além disso, apontam também a queda do muro de Berlim como

o encerramento simbólico de modelos alternativos de sociedade que não a capitalista. Outras razões ainda seriam a atomização da sociedade e o individualismo e uma compreensão generalizada dos limites de recursos naturais disponíveis.

Os mesmos autores apontam que a crise econômica mundial de 2008 serviu como fator motivacional para se pensar alternativas ao sistema atual. Isso equivale a dizer que é necessário refletir sobre as relações estabelecidas entre o estado, o mercado, o cidadão e o consumidor. Nesse sentido, abre-se espaço para novas proposições em design. Ainda que diferentes das propostas na Itália dos anos 70, existe abertura no contexto contemporâneo para pensar alternativas dentro do design.

É a partir dessa perspectiva que Dunne e Raby (2013) contextualizam o Design Conceitual. Trata-se de uma proposta cujo intuito é o de criar projetos desconectados da lógica comercial e mais propensos à proposição de ideias ficcionais. Abre-se espaço para pensar sobre as implicações estéticas das tecnologias, mas sem necessariamente abandonar padrões mercadológicos, pois a intenção é caminhar no limite entre o real e o fictício. Um design não de como as coisas são, mas de como elas poderiam serⁱ. A partir de diversos exemplos de trabalhos de designers da primeira década do século XXI, os autores mostram certa tendência em projetos que propõem mundos alternativos, seja no design de utensílios de cozinha, na moda ou ainda na indústria automobilística.

Já o Design Crítico aparece nos anos 2000, a partir do manifesto dos autores citados acima, Dunne e Raby (2013). O documento tinha como referência o Design Radical Italiano e visava dotar o público com uma sensibilidade crítica. Levava em conta também a relação com a Escola de Frankfurt ao contestar a realidade oficial e o “design afirmativo”. No site dos autores, encontramos sua definição para o termo: “O design crítico usa propostas de design especulativo para desafiar normas limitadas, preconceções e princípios sobre o papel que os produtos têm no dia a dia. É mais uma atitude do que qualquer outra coisa, uma posição mais que um método” (Dunne e Raby, s/d, tradução do autor).

O Design Social por sua vez é humanitário e voltado para a sociedade. Lida com problemas ou dificuldades do cotidiano das pessoas que poderiam ser solucionados com proposições de design. Nesse sentido, é mais sobre pessoas do que objetos. Gralha (2017) lembra o trabalho precursor de Papanek (1971), que defendia o papel proativo do design de produto como agente transformador, principalmente em países em desenvolvimento.

Por fim, Fuad-Luke (2009, p. 27) define o design de ativismo como “o pensamento, imaginação e prática do design, aplicados consciente ou inconscientemente, para criar uma contra narrativa destinada a gerar e equilibrar mudanças sociais, institucionais, ambientais e/ou econômicas positivas”. Em um ensaio que procura definir design como ativismo, Thorpe (2010, p. 6) aponta que este é um tipo de design que lida com um problema ou questão desafiadora, faz demandas por mudança, provoca disrupções

em práticas cotidianas ou sistemas de autoridade e, por fim, lida com grupos negligenciados, excluídos ou em desvantagem.

Contexto e sensibilização

A apresentação dos principais conceitos em torno do design socialmente engajado levou em consideração os diversos campos do design, pois é dessa forma trabalhado pelos autores citados. Porém, para fins didáticos optou-se por direcionar a discussão para o design gráfico, pois sua história política acompanha boa parte dos movimentos sociais do século XX, o que seria um bom caminho para gerar reflexões sobre contextos sociopolíticos entre os alunos. Utilizou-se para esse fim o livro *Protest*, de McQuiston (2019). O trabalho traz importantes referências do design político e social. Uma história que caminha em paralelo com a própria história da prensa, desde os cartazes de Martin Lutero até os dias atuais. A ênfase dada no curso foi a partir do início do século XX, época em que se observou a melhora das técnicas de design gráfico e sua utilização nos movimentos de vanguarda. Um deles seria o construtivismo russo, tal como observado por Curtis (2011).

Entre os exemplos citados dentro dessa contextualização estão os cartazes do início do século XX do sindicato americano *Industrial Workers of the World* (Trabalhadores Industriais de Mundo), que contribuíram para a disseminação do punho erguido (*raised fist*) como símbolo de resistência e luta popular. Falamos também dos trabalhos do *Atelier Populaire*, movimento fundado em maio de 68 que uniu trabalhadores e estudantes de Belas Artes, na França. Além deles, foram relevantes para a discussão os cartazes do movimento sufragista, assim como outros de cunho feminista dos anos 70 e 80. Por fim, abordamos uma ampla gama de exemplos que coligavam o design gráfico com os movimentos anticapitalistas, antiguerra e identitários a partir dos anos 60.

O contexto brasileiro foi colocado dentro de uma perspectiva contemporânea. Hoje, no país, o design de ativismo é observado como prática executada em cooperação com movimentos sociais progressistas e em campanhas partidárias. Em função da articulação das redes de colaboração pré-existentes, como o coletivo Mídia Ninjaⁱⁱ, foi possível a criação de uma frente específica para designers de nome Design Ativista (perfil do Instagram: @designativista) que atua a partir de demandas de movimentos sociais, partidos e por chamadas públicas, quando o objetivo é chamar a atenção para uma data ou uma causa específica. Com isso, diferentemente do escopo proposto por Thorpe (2010), no Brasil o design de ativismo ganhou contorno coletivo, colaborativo, em rede e com vertente progressista. Por isso, também é relevante como fenômeno a profusão de imagens pelas redes digitais de comunicação geradas pela frente Design Ativista, que chegou a mobilizar até 800 designers em convocatórias públicas de colaboração (Design, 2022).

Tal particularidade faz com que o fenômeno brasileiro não seja diretamente comparável com o que acontece em outros países. Da mesma

forma, a dinâmica sociopolítica do país (em que se destaca a polarização política, que persiste mesmo após a alternância de poder, com a eleição de Luiz Inácio Lula da Silva em 2022) não poderia ser transposta diretamente para o contexto de sala de aula sem prejuízo na sensibilização dos alunos para com a temática. Ainda que elementos culturais brasileiros, principalmente os de massa, circulem com relativa aderência entre os mais jovens em terras portuguesas, era necessário abordar a situação local. Assim, foi dado aos alunos um contexto da dinâmica brasileira, com destaque para as realizações da frente Design Ativista, e em seguida procurou-se trazer a temática para mais perto do público com que se trabalhava.

Para tanto, buscou-se essa imersão por meio de três momentos: primeiro, um brainstorming em sala que tinha como objetivo instigar o coletivo de alunos a indicar questões de cunho sociopolítico que pareciam ser relevantes para eles. Surgiram apontamentos relacionados ao tradicionalismo da região de Trás-os-Montes e o conservadorismo por vezes atrelado ao primeiro; questões de ordem política, como o crescimento da extrema-direita identificado no surgimento de partidos como o Chega e figuras como a do político André Ventura. Do ponto de vista identitário, aparecem nas falas dos alunos denúncias de machismo, misoginia, homofobia, racismo, colorismo e xenofobia.

Após essa primeira identificação, os alunos foram apresentados a técnicas de pesquisa de campo (observação participante, grupo focal e entrevista em profundidade) que possibilitassem sua maior imersão nos temas que teriam interesse em pesquisar e desenvolver um projeto. As técnicas, adaptadas à realidade do design, tiveram como ferramenta de apoio o kit elaborado pela Nestaⁱⁱⁱ, uma fundação do Reino Unido voltada para inovação social que lida com temas como a desigualdade, a diversidade e a sustentabilidade. O kit, que leva o nome de DIY (*Development, Impact and You*)^{iv}, traz 30 ferramentas de apoio à inovação. Entre elas, estão “Tour de experiência”, “Guia de entrevistas” e “Persona”, que propõem integração com o ambiente social em uma pesquisa de campo.

O trabalho final da disciplina era composto por um texto científico de apresentação da temática e análise do objeto e/ou descrição dos resultados de um projeto prático. Com a exposição das técnicas de imersão, foi proposto um exercício em que os alunos circulassem pelo campus para conversar com as pessoas sobre a temática escolhida para a pesquisa. Desse exercício, os alunos colheram impressões importantes a respeito do cuidado na abordagem dos temas em discussão, formas de aproximação com o público e estratégias para um melhor aproveitamento no contato com a comunidade.

Finalmente, a fim de trazer o contexto português para sala de aula, foram apresentados trabalhos de artistas e designers portugueses. Inspirado pela pesquisa que realizava em Portugal na época, o autor do presente estudo fez uma coletânea de trabalhos em stencil em algumas cidades portuguesas com propostas diversas: mensagens anticapitalistas, poesia ou aproximações com a cultura local.

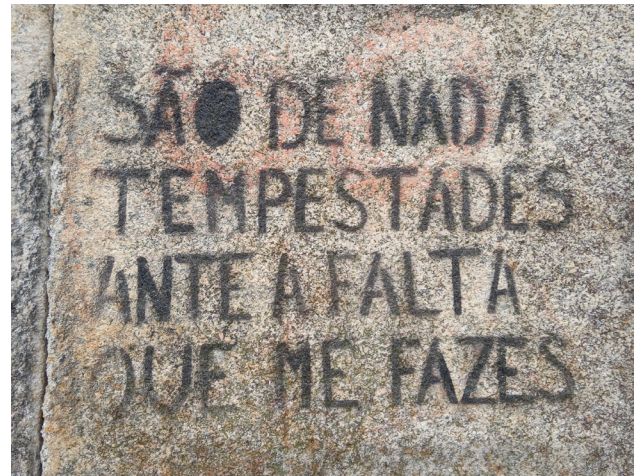
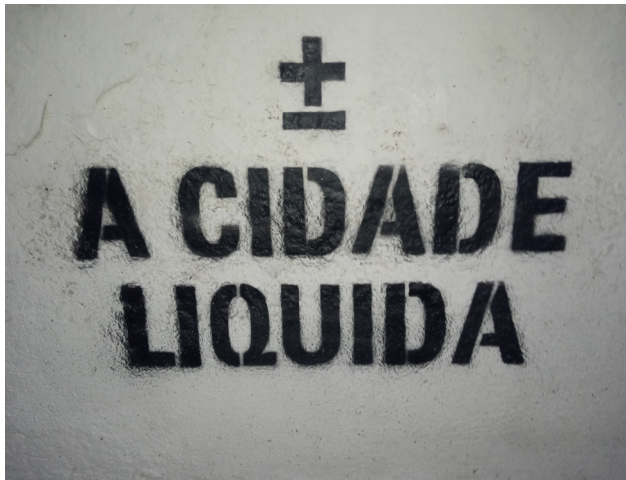


Figura 1, 2 e 3 Intervenções em stencil em cidades portuguesas (Porto, Vila Real e Braga, respectivamente)
Fonte arquivo pessoal, 2022



Foram mencionados também trabalhos como o do designer e artista visual MaisMenos^v (Instagram: @maismenos, nome verdadeiro: Miguel Januário) com diversos trabalhos espalhados em cidades como o Porto (Figura 1). No conjunto, sua obra carrega críticas aos tradicionalismos da cultura portuguesa, em um convite para que o apego à memória de um passado glorioso seja revisto. Frases contidas em cartazes como “o povo vencido jamais será unido” e “ex-cravo”, por exemplo, carregam o potencial do jogo de palavras sobre símbolos nacionais como o da Revolução dos Cravos. O mesmo pode ser dito do trabalho “Grândola Vila Moderna” em que a letra da clássica melodia, um dos símbolos da mesma revolução, “Grândola Vila Morena” (José Afonso, 1971) é desconstruída a partir de uma música quase idêntica, mas com alternância das palavras que propõem ruídos semióticos propositais embrenhados em crítica social. Por exemplo, ao invés de “terra

da prosperidade”, a releitura diz “terra da fragilidade”. As frases da música recomposta^{vi} foram também espalhadas pelos muros do país a partir de cartazes produzidos pelo artista.

O processo pedagógico acima descrito pode ser melhor compreendido através da linha do tempo abaixo:

Figura 4 Linha do tempo das ações realizadas

Fonte elaborado pelo autor, 2024



Aplicação de conceitos e desenvolvimento

Após a sensibilização descrita acima, demos início ao desenvolvimento dos trabalhos práticos por meio de orientações e, durante o processo, a partilha das experiências entre os alunos no desenvolvimento dos projetos.

As equipes compostas em sua maioria por dois ou três alunos produziram 18 trabalhos. Os temas foram levantados pelos próprios discentes, com mediação do professor no que se referia à exequibilidade e à adequação da proposta. As temáticas estão descritas e classificadas no quadro abaixo:

Quadro 1 Temática dos trabalhos apresentados
Fonte elaborado pelo autor, 2024

Culture jamming e design de comunicação	Questões de gênero	Saúde mental	Temas ecológicos, políticos e sociais	Violências e preconceitos
Crítica à moda de luxo	Empoderamento feminino	Ansiedade	Ascensão da extrema-direita em Portugal	Abuso sexual de crianças e adolescentes
Regionalismos e dinamização cultural	Desigualdade de gênero	Depressão entre jovens	Autoimagem de crianças	Assédio sexual
Ressignificação de símbolos ativistas - bandeira <i>pride</i>	Viés de gênero na educação de crianças	Excesso no uso de tecnologias e desintoxicação digital	Envelhecimento da população no país	Questões raciais (racismo e colorismo)
Ressignificação de símbolos ativistas - <i>raised fist</i>			Sustentabilidade (materiais “verdes”)	Xenofobia e receptividade de estrangeiros no país

Como é possível observar no quadro 1, houve grande diversidade nas temáticas propostas. Boa parte delas espelha assuntos em ascensão no cenário nacional e internacional. A título de exemplificação do que foi realizado, selecionamos três trabalhos para uma discussão mais aprofundada. Tal escolha diz respeito à sua qualidade tanto teórica quanto prática. Além disso, consideramos também o seu alcance, pois dois foram exibidos nas instalações do campus do IPB e outro aplicado como estratégia tática de comunicação em redes sociais. Importante salientar também que os alunos citados abaixo autorizaram a publicação de seus nomes por meio de declaração assinada.

O primeiro é o projeto dos alunos Ana Parreira e Eros Neves. Intitulado “Multiculturalismo e seus impactos na sociedade”, o trabalho tinha como intuito sensibilizar o público para questões ligadas ao racismo e à xenofobia na cidade. Para tanto, os alunos (ela branca de origem portuguesa e ele negro de origem cabo-verdiana) fizeram uso de um questionário online que tinha como objetivo colher depoimentos acerca da temática apontada e como os respondentes a sentiam em seu cotidiano. A grande maioria dos respondentes desse questionário eram cabo-verdianos vivendo em Portugal, mas também foram coletadas respostas de portugueses e brasileiros.

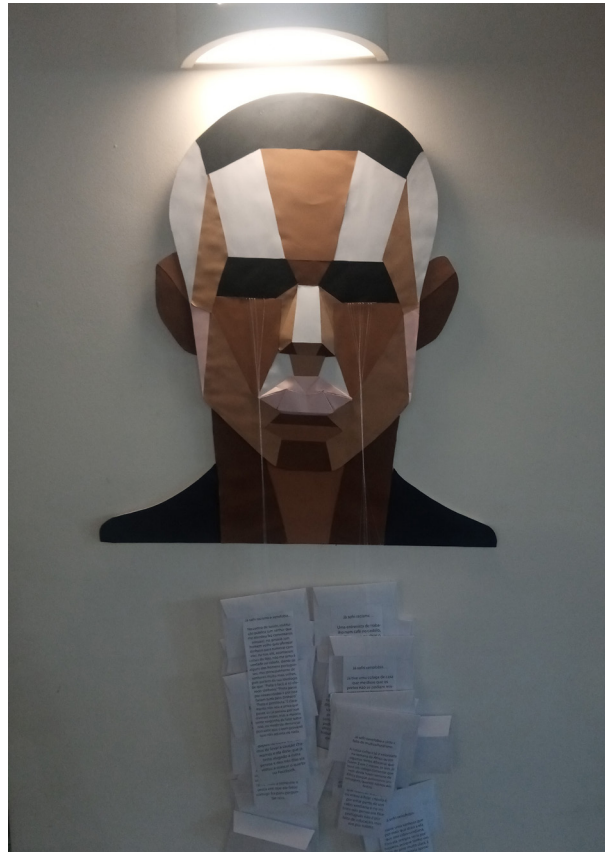
A investigação inicial resultou em uma coletânea de depoimentos que serviram como base para o painel que foi exposto na entrada na ESE (Escola Superior de Educação do IPB) (Figura 5). O painel era composto por um rosto feito de recortes com vários tons de pele, de forma a representar

diferentes etnias, do qual saem “lágrimas”, que demonstraria o sofrimento das minorias pelas ofensas ouvidas, feitas de fio de pesca com os testemunhos do questionário online. Também foram pendurados alguns envelopes vazios para que outras pessoas pudessem colocar os seus depoimentos. Para contextualização do público, foram feitos dois cartazes. Um com breves definições de xenofobia, colorismo e multiculturalismo, e outro com as perguntas feitas no questionário online.

Figura 5 Intervenção exposta na ESE.

(autores: Ana Parreira e Eros Neves)

Fonte arquivo pessoal, 2022



A proposição, que converge elementos de design com textos testemunhais, resultou em uma peça expositiva interativa que ganhou força com as frases coletadas a partir da metodologia inicial empregada (questionário online). Os depoimentos, que por vezes soam como um desabafo por parte dos respondentes, traziam relatos que partiam para uma visão multicultural proporcionada pela presença de estrangeiros na cidade, mas também para apontamentos com relação a dificuldades dessa convivência, como nesse caso: “Acredito que o poder público, assim como o instituto, tem se esforçado bastante para ‘abraçar’ os estrangeiros, contudo, ainda vejo muita relutância da parte dos moradores antigos e muito do interior, em lidar com pessoas vindas de outros países”. Os autores do trabalho também apontam que a questão principal para a parte prática foram os relatos de xenofobia, racismo ou colorismo que os respondentes já teriam experienciado. Colheram testemunhos significativos, tais como este: “Uma pessoa já me disse que tinha que

ter respeito e falar português e não crioulo porque eu estou em Portugal, não em Cabo Verde, sendo que todas as vezes que eu estou a falar crioulo é por estar perto de um cabo-verdiano e no instinto não penso em falar português não é por falta de educação, mas sim por hábito”.

O segundo trabalho que gostaria de destacar foi intitulado “Égua Macho” e foi realizado pelas alunas Ana Sofia Martins e Eduarda Ribeiro. O título diz respeito ao coletivo criado pelas duas discentes que tem como intuito abordar questões feministas a partir da perspectiva da arte e do design. O título já é em si uma provocação, pois questiona o fato de que, na nomeação de gênero de alguns animais na língua portuguesa, é usado o nome masculino, seguido da palavra “fêmea”, como por exemplo em “pássaro” e “pássaro fêmea”. A expressão “égua macho” propõe uma inversão nessa lógica linguística, enfatizando o nome feminino “égua” ao invés do masculino “cavalo”. Carrega também um duplo sentido, pois quando pronunciada oralmente a expressão pode soar como “ego a macho”, o que simboliza o tema e direção do projeto.

Um logotipo foi criado para o coletivo, que traz a cabeça de uma égua com uma mancha, em alusão ao formato da vagina.

Figura 6 Logotipo criado para o projeto “Égua Macho”

Fonte: arquivo pessoal, 2022



Já o projeto desenvolvido para a disciplina em si trata de questões ligadas ao assédio e à desigualdade de gênero. Inspiradas por trabalhos como o de Adelman (2009) e Davis (2016), a proposição consistia na instalação de dois manequins de gêneros opostos e com tons de pele diferentes, frente e frente, no meio de uma passagem de terra batida que dava acesso a duas escolas do Instituto Politécnico de Bragança. Alunos, professores e funcionários eram convidados a interagir com os manequins por meio de um cartaz a seus pés e a disponibilização de canetas esferográficas coloridas. Algumas marcas iniciais foram colocadas pelas alunas, de forma a facilitar a compreensão do público de que era permitido escrever sobre os corpos dos manequins. Era proposto o desafio de encontrar diferenças entre gêneros em relação ao assédio sexual. Na composição do projeto, as discentes fazem uma referência direta à obra “Imponderabilidade” da artista performática Marina Abramovic. A performance, proposta originalmente em 1977, consistia no posicionamento da artista e seu então parceiro, Ulay, frente a frente um para o outro, nus, na porta da Galleria Comunale d’Arte Moderna, na Itália. Para que as pessoas tivessem acesso ao espaço teriam que passar por eles e tocar nos seus corpos, já que se tratava de um espaço relativamente estreito.

A “intimidação” similar provocada pela intervenção das alunas culminou em resultados que comprovaram sua hipótese no que diz respei-

Figuras 7 e 8 Disposição dos manequins no campus e interação do público
Fonte arquivo pessoal, 2022



to à forma como as interações sobre os bonecos iria diferir. A quantidade de inscrições foi muito maior no corpo feminino do que no masculino. No primeiro caso, havia tanto agressões verbais (com a reprodução de frases machistas percebidas na vida cotidiana, como “mas ela quer respeito assim vestida?”, “vai para a cozinha!”, “fecha as pernas quando te sentas” e ainda “vais ter filhos quando?”) como também manifestos em prol de um feminismo ativo, como em “*god is a woman*”. Já no corpo masculino, frases em torno da virilidade masculina (“faz-te homem”), de caráter homofóbico (“para de ser maricas”, “um homem não pode ser violado, admite tu gostaste!”, “o que tenho aqui dentro é bom para os gays!”) e brincadeiras despropositais foram mais comuns.

Por fim, destaca-se também o trabalho “Regionalismo: dinamização cultural” dos alunos João Carlos Lopes Magalhães e David José Ferreirinha Moreno. O trabalho tinha como intuito fomentar o interesse pela cultura da população de Bragança através da exposição de mensagens em redes sociais, com base nos preceitos do *culture jamming*, prática surgida nos anos 90 que:

consiste em parodiar anúncios e marcas e satirizar o poder dos meios de comunicação ao fazer com que estes produzam comentários negativos sobre si próprios. A ideia por trás do nome é “congestionar a cultura”, numa alusão ao momento em que se bloqueia determinado tipo de comunicação para se fazer refletir sobre ela. (Silva, 2016, p. 19)

No projeto, os alunos buscavam refletir sobre o consumo de cultura na cidade e sobre as ofertas disponíveis nos diversos museus ali existentes. Os principais para a difusão de arte e cultura são o Centro de Arte Contemporânea Graça Moraes, o Museu Abade de Baçal, o Centro de Fotografia Georges Dussaud e o Museu Ibérico da Máscara e do Traje.

Através de fotomontagens (feitas com recurso a softwares como *Photoshop*) partilhadas em grupos da rede social *Facebook* por meio de perfis falsos, a iniciativa tinha como proposta estimular a reflexão e o debate em

torno da escassez de eventos e infraestruturas ligadas ao meio artístico e pressionar as entidades competentes para a sua criação. As imagens, que simulavam faixas, cartazes e “pichações” em prédios e equipamento públicos conhecidos da população, chamavam atenção para a pouca frequência aos museus da cidade, assim como aos espetáculos do Teatro Municipal. Também questionavam o interesse mais voltado para uma arte regionalizada, cuja maior representante é a artista Graça Moraes, em detrimento de exposições mais cosmopolitas, com mostras de artistas de outros países ou circuitos artísticos.

Na imagem abaixo, por exemplo, a inscrição “arte” é simulada por meio de software de imagem e postada em redes sociais. O local da intervenção é a fachada do *Centro de Arte Contemporânea*, localizado no centro histórico da cidade.

Figura 9 Intervenção do projeto sobre a fachada do Centro de Arte Contemporânea
Fonte arquivo pessoal, 2022



As imagens eram por vezes acompanhadas por textos curtos publicados no Facebook a partir de perfis falsos que aparentavam jornais regionais, a fim de passar credibilidade aos usuários da rede, como por exemplo “O Transmontano”. Na imagem abaixo (Figura 10), simula-se a intervenção por meio de uma faixa que chama atenção para a existência do teatro da cidade.

Figuras 10 e 11 Fachada do Teatro Municipal com a faixa “o teatro existe!” e “notícia” a respeito da repercussão das intervenções pela cidade
Fonte: arquivo pessoal, 2022



A imagem 11 traz um cartaz, supostamente colocado sobre um equipamento urbano da cidade, com os dizeres: “Há mais museus em Bragança do que pessoas nos museus”. O intuito era o de criar um teor de veracidade às demais imagens também postas em circulação nas redes sociais, causando um “curto-circuito” informacional (ou o “congestionamento da cultura”), que culminou com a interação dos cidadãos com perguntas e questionamentos. Ainda que tenha pairado por algum momento a discussão sobre a veracidade das imagens, ou mesmo em ocasiões em que eram tomadas como verdade, em acusações como “impunidade!” ou “cambada de vândalos!”, as imagens acabaram por ser tomadas como montagem. De acordo com os alunos autores do trabalho, a desconfiança se deu também porque a comunidade é relativamente pequena e os locais onde se simulou existirem intervenções ou vandalismo são frequentados por membros dos grupos onde as publicações foram efetuadas.

Ainda assim, suscitaram boas discussões a respeito do tipo de arte que se oferece na cidade, assim como o teor pouco inclusivo de algumas exposições, “fechadas em quatro paredes” e voltadas ao mesmo grupo seletivo de pessoas. Com isso, o projeto contribuiu positivamente para a reflexão sobre a oferta cultural da cidade, bastante diversificada – principalmente no verão quando ocorrem as festas e o maior fluxo de turismo – mas que pode ser melhorada a partir das provocações colocadas pelo projeto dos discentes.

Considerações finais

Ao longo desse trabalho, procurou-se descrever a experiência vivenciada no oferecimento da disciplina Estudos Aplicados em Design no Instituto Politécnico de Bragança, em Portugal. Fundada na interação multicultural proporcionada pelo programa de professor visitante do qual o autor deste artigo fez parte e também da rica diversidade existente entre o corpo discente do instituto, o relato espelha a vivência partilhada semana a semana entre professor e alunos.

Vindo do Brasil, dentro de um cenário de início de abertura pós-pandemia e de um ambiente ainda bastante marcado pela polarização política, o autor deste artigo trouxe para Portugal e para dentro do campo do design uma discussão que se aflora e se intensifica no país sul-americano, em função do fortalecimento de questões de identidade debatidas dentro e fora das universidades.

Vivemos no país a proliferação de pautas progressistas que afrontam discursos conservadores que, por sua vez, flertam com um autoritarismo disseminado por lideranças e políticos, mas já há muito enraizado na estrutura social brasileira. Como nos lembra Lilia Schwarcz (2019), o autoritarismo se fortalece no privilégio das elites e na exclusão de pobres, negros e indígenas, sempre com a prerrogativa da manutenção do poder. Ainda assim, o debate social em torno de maior participação política de agentes sociais que abram espaço para a diversidade e a inclusão tem crescido, o que cria uma dinâmica que dá espaço para o afloramento de mais vozes que se proliferam pelo campo da cultura, seja nas universidades, nas artes

e também na política. Nesse sentido, as iniciativas descritas neste trabalho vêm ao encontro do que propõe André Mesquita (2021, p. 40) que acredita que “a construção de uma história dissidente da arte e da política requer a produção de novos conceitos que deem conta de seus modos de fazer, a reavaliação e a reflexão contínua de episódios e experiências (...)”.

Em Portugal, questões dessa ordem são substituídas por outras que refletem preocupações em torno, por exemplo, dos efeitos pós-pandemia na economia, no envelhecimento da população, nas migrações e, por consequência, o reflexo dos fluxos populacionais sobre a vida cotidiana. Abordagens mais inclusivas se sobrepõem a pontos de tensão em que ascendem atitudes xenófobas e de intolerância. Nesse contexto, o tradicionalismo que ainda persegue algumas estruturas sociais no país sente o peso da necessidade por mudança, seja na forma de conduzir esse processo de forma orgânica, seja na resistência de assim proceder.

A metodologia descrita neste trabalho procurou equilibrar contexto histórico, discussões teóricas e exercícios práticos de sensibilização. A abordagem do Design Crítico, Design Social e Design de Ativismo foi articulada a partir de Gralha (2017) e aprofundada com a colaboração dos demais autores citados. Esse percurso contribuiu para ampliar a visão dos alunos a respeito do Design para além de sua função pragmática, servindo de inspiração para a convergência das habilidades técnicas com a vivência social cotidiana. O desenvolvimento dos trabalhos se mostrou bastante produtivo para os envolvidos, pois estava em jogo também a troca cultural que se estabelecia entre o docente e os alunos. A diferença, marcada inicialmente pela perspectiva identitária que se sobrepunha a todos pelo país de origem, mostrou-se menos evidente quando temas de preocupação mais globais eram colocados, possibilitando a construção de pontes para a empatia e o diálogo.

O resultado dos trabalhos apresentados reflete em grande medida o processo metodológico aqui descrito. Mostra o potencial dos campos da arte e do design para abrir janelas para o diálogo a partir de temáticas tão evidentes no cotidiano, mas que ainda são recorrentemente evitadas na esfera pública. Felizmente, as proposições apresentadas pelos jovens que se formavam naquele ano no instituto mostraram que há espaço para o debate e o desejo por mudanças estruturais significativas, o que é sem dúvida um sinal de tempos mais promissores, reflexo das dinâmicas sócio estruturais por que passa o país.

Notas de fim

- i O clássico trabalho sobre teoria do design de Herbert A. Simon (1996, p. 114) pode ter servido de inspiração aqui. O autor parte de uma questão de lógica para dizer que “as ciências naturais estão preocupadas em como as coisas são. [...] O Design, por outro lado, em como as coisas devem ser, concebendo artefatos para atingir objetivos.” (tradução do autor)
- ii Fundada em 2013, a Mídia Ninja é uma rede de comunicação independente brasileira. Tem como proposta a execução de projetos colaborativos e a distribuição da informação por meio de tecnologia. Trabalham sob a perspectiva de frentes de trabalho e pautas que envolvem a democratização da comunicação, identidade, cultura e meio ambiente. <https://midianinja.org/>
- iii <https://www.nesta.org.uk/>
- iv O kit, disponível em diferentes línguas, inclusive em português, pode ser baixado em: <https://www.nesta.org.uk/toolkit/diy-toolkit/>
- v <http://maismenos.net/>
- vi <https://vimeo.com/92949855>

Referências bibliográficas

ADELMAN, M. **A voz e a escuta: encontros e desencontros entre a teoria feminista e a sociologia contemporânea**. Blucher Acadêmico, Florianópolis, 2009.

DAVIS, A. **Mulheres, raça e classe**. São Paulo: Boitempo, 2016

DENIS, R. C. **Uma introdução à história do design**. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

DESIGN Ativista mobiliza mais de 800 designers em menos de 48 horas com o Circuito Eleições 2022. **Rede NINJA**, 2022. Acesso em 9 nov. 2023. <https://midianinja.org/news/design-ativista-mobiliza-mais-de-800-designers-em-menos-de-48-horas-com-o-circuito-eleicoes-2022/>

DUNNE, A.; RABY, F. **Speculative everything: design, fiction, and social dreaming**. MIT Press: Cambridge/London, 2013.

DUNNE, A.; RABY, F. **CRITICAL DESIGN FAQ**. Dunne & Raby website, s/d. Disponível em: <<http://dunneandraby.co.uk/content/bydandr/13/0>>. Acesso em 19 set. 2022.

DUNBAR, J. **The Making of Italian Radical Architecture**. Dissertação de mestrado. Mestrado em História da Arquitetura. The Bartlett School of Architecture, University College London, Londres, 48 p., 2016.

FUAD-LUKE, A. **Design activism: beautiful strangeness for a sustainable world**. London: Earthscan, 2009.

GRALHA, S. A. C. **A Dimensão Política do Design de Comunicação: uma exploração prática**. Universidade de Lisboa, 2017

MCQUISTON, L. **Protest! A History of Social and Political Protest Graphics**. Princeton University Press, 2019.

MESQUITA, A. **Resistir-existir: arte, ativismo e contra-história**. In: MESQUITA, André; ESCHÉ, Charles; BRADLEY, Will (orgs.). **Arte e Ativismo: antologia**. São Paulo: MASP 2021.

PAPANEK, V. **Design for the real world: Human ecology and social change**. New York: Pantheon Books, 1971.

SCHWARCZ, L. **Sobre o autoritarismo brasileiro**. São Paulo: Cia. das Letras, 2019.

PATER, R. **Políticas do Design**. São Paulo: UBU Editora, 2019.

SIMON, H. **The Sciences of the Artificial**. MIT Press, 1996.

SILVA, T. T. **Ativismo digital e imagem: estratégia e engajamento e mobilização em rede**. Jundiaí: Paco Editorial, 2016.

SILVA, T. T. **Mapeamento visual em Bragança, Portugal: ler a cidade a partir dos muros.** RUA, 29(2), 2023, 633–654. <https://doi.org/10.20396/rua.v29i2.8675162>

THORPE, A. **Defining design as activism.** DesignActivism.net, 2010. Disponível em: < <http://designactivism.net/wp-content/uploads/2011/05/Thorpe-definingdesignactivism.pdf>>. Acesso em 19 set. 2022.

Recebido: 11 de dezembro de 2024

Aprovado: 29 de junho de 2025

Alvaro Cacciatori Morona, Gleyston Barbosa Martins, Mariana Aono Mendes Barbosa, Luiz Fernando Gonçalves de Figueiredo*

* Alvaro Cacciatori Morona Mestrando em Design pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e bacharel em Animação pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

alvaro.morona@hotmail.com

ORCID 0009-0004-8202-0861

Gleyston Barbosa Martins Mestrando em Design pela e graduado em Animação Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). (máx. 100 palavras)

gleystonbm@yahoo.com.br

ORCID 0009-0004-3320-2159

Mariana Aono Mendes Barbosa Mestranda em Design na Universidade Federal de Santa Catarina e graduada em Desenho Industrial na Universidade Federal Fluminense.

marianaaono@gmail.com

ORCID 0009-0006-0259-1686

Luiz Fernando Gonçalves de Figueiredo Professor efetivo na Universidade Federal de Santa Catarina, pós doutor pela Universidade Federal de Mato Grosso Sul em Tecnologia Ambiental, doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina, mestre em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Santa Catarina e graduado em Engenharia Sanitária pela Universidade Federal de Mato Grosso

lffigueiredo2009@gmail.com

ORCID 0000-0002-3532-553X

Uma Sinergia entre Pensamento Sistêmico e o Pensamento do Design: Uma Análise de Caso da Empresa de Design Sistêmico IDEO

Resumo O Pensamento do Design e o Pensamento Sistêmico são dois conjuntos de teorias e diretrizes que abordam sobre organização e padronização de elementos. Enquanto o Pensamento do Design tem como base a organização de processos em etapas e fases a fim de solucionar um problema que envolve um contexto e principalmente pessoas, o Pensamento Sistêmico busca entender as relações de entidades interconectadas e como elas trocam informação entre elas e entre o meio em que eles estão inseridos. Ambas as premissas possuem diretrizes semelhantes e complementares, que podem ser entrelaçadas através do chamado Design Sistêmico. Este trabalho tem como objetivo analisar o entrelaçamento entre o Pensamento do Design e o Pensamento Sistêmico através da análise de dois casos da empresa IDEO com base em pontos estabelecidos através de uma revisão literária qualitativa e exploratória.

Palavras Chave Pensamento do Design, Pensamento Sistêmico, Sinergia, Entrelaçamento.

A Synergy Between Systems Thinking and Design Thinking: A Case Analysis of the Systems Design Firm IDEO.

Abstract *Design Thinking and Systems Thinking are two sets of theories and guidelines that address the organization and standardization of elements. While Design Thinking is based on the organization of processes in stages and phases in order to solve a problem that involves a context and mainly people, Systems Thinking seeks to understand the relationships of interconnected entities and how they exchange information between themselves and between the environment in which they are inserted. Both premises have similar and complementary guidelines, which can be intertwined through the so-called Systems Design. This work aims to analyze the intertwining between Design Thinking and Systems Thinking through the analysis of two case studies of projects from the company IDEO based on points established through a qualitative and exploratory literary review.*

Keywords *Design Thinking, Systems Thinking, Synergy, Intertwining.*

Una sinergia entre el pensamiento sistémico y el pensamiento de diseño: Un análisis de caso de la firma de diseño de sistemas IDEO.

Resumen *El Design Thinking y el Pensamiento Sistémico son dos conjuntos de teorías y directrices que abordan la organización y estandarización de elementos. Mientras que el Design Thinking se basa en la organización de procesos en etapas y fases para resolver un problema que involucra un contexto y, principalmente, a personas, el Pensamiento Sistémico busca comprender las relaciones entre entidades interconectadas y cómo intercambian información entre sí y dentro del entorno en el que operan. Ambas premisas tienen directrices similares y complementarias, que pueden entrelazarse a través del Diseño de Sistemas. Este artículo busca analizar la interconexión entre el Design Thinking y el Pensamiento Sistémico mediante el análisis de dos casos prácticos de la empresa IDEO, basándose en los puntos establecidos mediante una revisión bibliográfica cualitativa y exploratoria.*

Palabras clave *Design Thinking, Pensamiento Sistémico, Sinergia, Entrelazamiento.*

Introdução

Pensamentos de uma determinada área são criados a partir do conjunto de várias teorias e reflexões advindas de autores diversos. Estas são estabelecidas a partir de um determinado contexto sobre um conhecimento. O Pensamento do *Design*, por exemplo, advém de múltiplos pesquisadores e escritores que abordam sobre o quê é *design*, quais os elementos essenciais que os definem. *Design*, termo em inglês, segundo Miller (1985), é o processo de pensamento que compreende a materialização de algo.

O termo, o ato e a profissão relacionada ao *design*, pode ter muitas facetas. O processo de criação descrito por Miller (1985), cria algo que comunica, Vitta (1985) entende como um significado que será interpretado pelo receptor e Kazmierczak (2003) entende que tudo que é criado pelo ser humano e denota significado a outro ser humano pode ser entendido como *design*. O que inclui não somente objetos, mas processos, experiências, informação, dentre outros. A prática do “*Design Centrado no Humano*” no qual o foco é o usuário, se torna algo natural na prática (Zoltowski, 2012).

Outro pensamento que pode ser associado ao *Design* é o Pensamento Sistêmico. Alves (2012) define um sistema como uma construção mental que parte do observador de partes distintas que são interconectadas em uma estrutura que constroi um todo. Um conjunto de partes inter-relacionadas as quais dependem tanto das peças quanto de suas interconexões, uma entidade que é muito maior que simplesmente a soma das partes (Agazzi, 2019).

Ao incluir ideias do Pensamento Sistêmico ao Pensamento do *Design* cria-se o *Design Sistêmico*. Segundo Jones (2014), o *design* sistêmico trata de subsistemas dentro de sistemas. Adotando-se o pensamento sistêmico e seus métodos, que mescla o *design* centrado no ser humano em problemas complexos e multifacetados, com a parte do *design* em métodos formativos, raciocínio crítico e produção criativa, e conjuntos de habilidades integradas e a parte do pensamento sistêmico como um conjunto de teorias utilizadas para descrever, explicar, prever, controlar, intervir, e/ou mudar um sistema. A empresa IDEO, por exemplo, utiliza na prática o conceito de *Design Sistêmico*, ao solucionar problemas de formas inovadoras em áreas variadas a partir de uma visão sobre o todo (IDEO, 2024).

Para realizar uma sinergia mais aprofundada entre os dois pensamentos apresentados, é necessário aprofundar a literatura sobre ambas as correntes a fim de sintetizar os principais pontos de base. O seguinte trabalho tem como objetivo realizar um entrelaçamento entre o Pensamento do *Design* e o Pensamento Sistêmico a partir de duas análises de casos da empresa IDEO e baseado em pontos base absorvidos na revisão da literatura.

Uma Revisão Literária a partir do Pensamento do Design e o Pensamento Sistêmico

A seguir, uma análise exploratória será realizada a fim de explorar os principais elementos competentes ao Pensamento do *Design* e ao Pensa-

mento Sistêmico a fim de estabelecer pontos que sintetizam as principais características entre eles para realizar um entrelaçamento das ideias.

Uma Sintetização do Pensamento do Design

A organização e articulação de ideias, conceitos e teorias a partir de vários autores configura um Pensamento. No *Design*, a ideia de “pensamento”, baseia-se no ato de estabelecer métodos mentais a serem executados para atingir um objetivo, um problema, é tanto um processo de motivação e ideação, quanto de materialização (Vial, 2013). Seu precursor, o método vernacular, tinha na figura do artesão a principal figura da ideia de um *designer*, aquele que cria artefatos (Lawson, 1980). O processo de pensar com o de criar era visto como um processo único e feito de forma linear. A partir da década de 50 considera-se as primeiras formas de se sistematizar uma linha produtiva, em que há a separação entre as duas ações (Jones, 1970).

A sistematização e padronização de processos e etapas é feita na forma de métodos, a partir de observações do mundo real, a fim de desenvolver uma solução para um problema definido. Asimow (1976) estabelece que uma metodologia é utilizada para disciplinar uma filosofia, um conjunto de ideias. Para o autor, projetos são baseados em modelos utilizados como referências para sequencializar etapas sequenciais mas não necessariamente lineares.

Jones (1970) desenvolveu um método para padronizar os primeiros processos de planejamento de projetos, baseados em : brainstorming (geração de ideias), abordagem sintética (combinação de perspectivas), remoção de bloqueios mentais (superar obstáculos criativos) e análise de áreas de decisão interconectadas, AIDA (analisar pontos críticos do problema para auxiliar nas tomadas de decisões).

Cross (1984), ao revisar outros autores em “*Development in Design Methodology*”, também apresenta um método para sistematizar o *design*, baseado na análise, síntese e avaliação, ilustrado na Figura 1. Nele, cria-se listas e classificações de fatores através do estudo de informações que são utilizadas para especificar uma execução, que a partir de soluções parciais e identificação cria-se soluções que são avaliadas através da melhor forma de implementação.

Figura 1 Processo e Design de Cross (1984).

Fonte Desenvolvida pelos autores, 2024.



Ao analisar desenvolvimento de produtos, Baxter (1982), estabelece um modelo, representado na Figura 2, baseado na definição de objetivos, geração de conceitos, de possíveis caminhos, e da escolha destes.



Figura 2 Processo de Design de Baxter (1982).

Fonte Desenvolvida pelos autores, 2024.

Observa-se que os métodos de *Design* apresentados são uma forma de padronizar sequências de ações a partir de observações. As etapas apresentam um sequenciamento, em que há uma observação de um fenômeno, uma análise do contexto de um problema, criação e seleção de alternativas, de parâmetros que condizem com a situação proposta e a materialização através da prototipação e testagem contínua (Lawson, 1980). Brown (2009) resume o método de *Design* em inspiração, ideação e implementação. Muito semelhante ao método científico baseado em Simon (1969), que define que um sistema produtivo é formado por relações de ações e condições, em que uma tarefa necessita de certas circunstâncias para ser executada. O que configura o caráter iterativo do *Design*, em que um mecanismo constante de testes são realizados a fim de responderem às discrepâncias ocasionadas entre o planejamento e a situação real do projeto e solucionar um problema (Simon, 1969).

Por “problema” não se entende apenas como uma limitação imposta, mas sim, uma situação, que na maioria das vezes é definida pelo próprio *designer* (Archer, 1979). Logo, além do objetivo inicial de um projeto, necessita-se expandir o campo de visão para incluir outros fatores menos aparentes que afetam a situação (Mugadza, 2019). Logo há uma constante relação entre fatores internos e externos de um sistema (Simon, 1969).

A resolução dos problemas leva em conta atender as necessidades e comportamento de pessoas, de usuários (Norman, 1988). Fazer *design* requer ter um receptor, aquele que vai utilizar do que foi materializado (Kazmierczak, 2003). Assim descrito por Redström: “Um ‘usuário’ é algo que *designers* criam” (Redström, 2006, p.7).

Uma visão sobre o Pensamento Sistêmico

A percepção de um conjunto de elementos interconectados, que funcionam como um todo, foi concebida por Ludwig von Bertalanffy na Teoria Geral dos Sistemas (Bertalanffy, 1968). O autor argumenta que sistemas não podem ser completamente compreendidos ao serem divididos em partes, é essencial entender as inter-relações e a organização dos elementos a fim de entender o comportamento geral. É o chamado pensamento holístico. Os sistemas apresentam hierarquia dentre seus elementos, onde estes possuem pesos e medidas diferentes e que buscam um equilíbrio interno através da homeostase, a Figura 3 representa a visão holística de Bertalanffy (1968).

Figura 3 Pensamento Holístico de Bertalanffy (1968).

Fonte Desenvolvida pelos autores, 2024.



Meadows (2009) define que todo sistema é composto por elementos, interconexões e propósito. O sistema digestivo, como exemplifica o autor, é composto por elementos como dentes, estômago e intestino. Estes são interligados para o fluxo do alimento assim como um conjunto de estímulos químicos de enzimas. O propósito é quebrar os nutrientes a fim de serem distribuídos para o organismo. A informação flui através do meio a fim de se gerar um resultado e acoplada em um sistema de feedback. Forrester (1969) estabelece que a relação entre informação e feedback é fundamental para a manutenção e adaptação de um sistema. A Figura 4 representa a ideia de sistemas para Meadows (2008).

Figura 4 Ideia de Sistema para Meadows (2008)

Fonte Desenvolvida pelos autores, 2024



Um sistema é adaptativo ao ambiente em que ele se encontra (Ackoff, 1971). É a capacidade de alterar seu próprio estado atual a fim de responder a uma mudança. Matura e Varela (1974) analisaram a interação entre indivíduos e perceberam a constante tendência entre as unidades de uma organização em se chegar a um estado de se auto reproduzir e manter sua

organização independente de fatores externos. A chamada organização autopoietica gera produtos que são operações do próprio sistema. (Varela et al., 1974).

A interconectividade entre os elementos de um sistema é fundamental para o transporte de informação e a consequente manutenção e evolução de um sistema. Capra (2016), em A Teia da Vida, sustenta que uma rede de organismos está conectada através de uma rede de relações externas e internas. A auto-organização mantém uma organização adaptável às possíveis mudanças causadas pelo ambiente.

Uma Análise do Pensamento do Design e do Pensamento Sistêmico

A partir da revisão da literatura, observa-se pontos semelhantes e complementares entre ambos os pensamentos analisados. A junção de ambas as abordagens pode ser utilizada para produzir soluções para problemas complexos. Jones (2014) analisa esse entrelaçamento no chamado *Design Sistêmico*, em que define princípios compartilhados por ambas visões, como ordenação, adaptação contínua, coordenação de feedback, auto-organização e descobrimento de propósito.

O *Design*, a partir dos autores selecionados anteriormente, baseia-se na resolução de problemas, no foco no ser humano (usuário) e na iteratividade de etapas, enquanto uma abordagem Sistêmica inclui a visão holística, inter-relações de elementos e a adaptação ao meio inserido. A partir destes pontos, pode-se elaborar pontos de entrelaçamentos entre ambas as visões, demonstrados no Quadro 1.

Quadro 1 Pontos de entrelaçamento entre o pensamento sistêmico e do design.
Fonte Desenvolvida pelos autores, 2024.

Itens	Pontos de Entrelaçamento do Pensamento Sistêmico e do Design
1	Empatia (Análise e Compreensão do Contexto)
2	Mecanismos de Feedback
3	Auto Organização
4	Adaptação e Aprendizado
5	Presença de Ramificações (Multi Requisitos)
6	Decomposição de Problemas Complexos
7	Iteração de Etapas
8	Ciclicidade das relações

Observa-se que se pode realizar questionamentos entre ambos os pensamentos para criar inter- relações entre eles. Como olhar sistematicamente para um problema pode auxiliar na criação de ideias para sua resolução? Como fatores fora de um contexto analisado influenciam uma dada situação? Como entender as necessidades das pessoas envolvidas em um sistema? Ambas as teorias efetuam mudanças fundamentais em um contexto a fim de alcançar um resultado desejado (Jones, 2014).

Ambos os pensamentos apresentam uma visão multidisciplinar, em que suas ideias e diretrizes podem ser utilizadas em diversas áreas, baseados nas especificações e restrições de cada aplicação. Vial (2013) utiliza o conceito de “idealeto” para se referir às restrições de cada área em particular. Biologia, Engenharia, Arquitetura, Administração, Economia, Física são alguns exemplos de áreas encontradas pelos autores vistos na revisão literária. O meio corporativo também pode ser um estudo de análise para visualizar na prática a implementação do *Design* Sistêmico.

A seguir, será analisado como ambos os pensamentos se convergem em um caso de estudo de uma empresa de *Design* Sistêmico, a IDEO.

Método de Pesquisa: IDEO como Agente Sistêmico de Design

Para analisar a relação entre o Pensamento Sistêmico e o Pensamento do *Design* serão utilizados dois casos de estudos da empresa IDEO, uma empresa de *design* e consultoria criada em 1991 que utiliza de uma abordagem sistêmica para a realização de projetos (IDEO, 2014), a partir dos pontos estabelecidos da revisão literária da Quadro 1.

O método de *Design* da IDEO baseia-se no chamado *Design* Centrado no Usuário, um modo de planejar ações baseado na empatia, que visa atender às necessidades de quem vai usufruir do produto final a partir da relação entre ouvir, criar e implementar, ilustrado na Figura 5 (IDEO, 2008). A ideia de ouvir, acolher as necessidades de outras partes, tem a premissa de ganhar empatia através da coleta de histórias e definir quais problemas e situações serão centrados no projeto. A criação prevê a definição de oportunidade para serem implementadas assim como a prototipação das alternativas a fim de se chegar em uma solução. E a implementação visa um plano de execução e análise de possibilidades assim como analisar possíveis índices de inovação (IDEO, 2008).

Figura 5 Elementos do Design Centrado no Usuário da IDEO.
Fonte Desenvolvida pelo autor, 2024.



A seguir serão apresentados os dois casos da empresa bem como uma análise dos pontos apresentados entre o Pensamento Sistêmico e o Pensamento do *Design*. Foi desenvolvida uma avaliação por escala gráfica. Em que, após a descrição dos casos, serão selecionados os pontos identificados no Quadro 1 a fim de gerar um entrelaçamento e uma reflexão entre ambos os pensamentos.

Como a IDEO utiliza de uma abordagem sistêmica para a resolução de problemas

Conforme abordado anteriormente, na comparação entre o pensamento do *Design* e o pensamento sistêmico, há uma forma de evidenciar suas conexões e proximidades entre esses campos. Dessa forma foi adotado o método de pesquisa de Análise de Caso Qualitativo e Exploratório, que busca a IDEO como base aliada ao artigo em questão.

A IDEO é uma empresa com transparência em seu portfólio, existem repartições e diferentes sites na *web* para cada vertente da empresa, para os posteriores levantamentos foram utilizados os sites: IDEO.org, *Design Kit*, Ideo.com e outras páginas dedicadas especialmente para alguns de seus projetos. Os casos destacados evidenciam as etapas do *Human Centered Design* (HCD), inspiração, ideação e implementação, e utilizam de descrições holísticas, feedback e aprendizado.

Caso ASILI

ASILI foi um projeto contratado pelo Comitê Americano para os Refugiados (CAR) em parceria com a USAID e a IDEO, contou com uma equipe de 4 *designers* e tinha uma estimativa de tempo de conclusão de 12 semanas. O projeto foi realizado na República Democrática do Congo (RDC), foi selecionado por ser um país num contexto de pobreza que foi devastado por anos da Guerra Mundial Africana, relacionadas com as emancipações políticas africanas (DA SILVA, 2014).

A proposta do projeto é proporcionar melhores condições de saúde para as crianças, de acordo com dados de 2008, a RDC ocupa o 5º lugar no mundo em Taxa Bruta de Mortalidade. Dentro de seus documentos eles registram que as maiores causas de morte dessas crianças são derivadas de quatro doenças diferentes, pneumonia, diarreia, malária e má nutrição, em virtude da existência de um sistema de assistência quebrado (IDEO.ORG, 2015).

Para a etapa de Ideação havia muitos pilares a serem atendidos e a modelagem verbal da equipe perpassou por cinco pontos baseado em multi requisitos, na decomposição dos problemas e na iteração das etapas: serviços integrados como oportunidade de oferecer um conjunto de serviços essenciais de forma inteligente, um modelo de associação pensado em um serviço por assinatura, aumento do poder de compra, uso de tecnologia para conectar os consumidores e empresas, serviços subsidiados para membros menos favorecidos da comunidade. Através de um modelo de negócio inovador e sustentável, a ASILI não apenas atende às necessidades imediatas da população, mas também investe no futuro, promovendo o empoderamento local e o desenvolvimento socioeconômico da região (IDEO.ORG, 2015).

Referente às dinâmicas para auxiliar a imersão, foram atribuídas as dinâmicas de *co-design* e a compreensão da dinâmica social do povo Kabare em relação a sua própria saúde. Baseado na empatia pelo usuário e no

aprendizado, houve a participação direta das mulheres, através de um mecanismo ativo de feedback, desde a geração de ideias até a prototipagem e o teste de soluções, compartilhando suas experiências e perspectivas únicas, ajudando a equipe a compreender melhor os desafios e as oportunidades que as mulheres de Bukavu enfrentam (DESIGN KIT, 2014).

Para implementar a sua proposta foi investido, nos primeiros três anos, no sistema de água, clínicas médicas, agricultura e comunicação mobile e quando estivessem uma melhor estabilidade nessas bases, haveria investimentos em educação, energia, aluguel, sistema de esgoto e treinamentos computacionais para a comunidade poder se auto organizar em um caráter produtivo cíclico.

Assim, foi utilizado o Quadro 1, para a elaboração da Tabela 1 abaixo, que contém os pontos de entrelaçamento do Pensamento Sistêmico e do Design levantados anteriormente, dispostos somente com o número correspondente.

Tabela 1: Pontos de
Entrelaçamento no caso Asili.
Fonte Desenvolvido pelos autores, 2024

	1	2	3	4	5	6	7	8
Consta								
Não Consta								

Consta-se que todos os pontos do Design Sistêmico são compreendidos dentro da análise do caso ASILI, com a presença de uma grande ciclicidade das relações e da autopoiese do sistema. Os próprios usuários foram agentes constantes de mudanças e de ação do projeto e do ecossistema construído por ele. A empatia, o entendimento do contexto social, foi essencial para o planejamento por parte da empresa.

Caso MoneyThink

O projeto MoneyThink foi criado em parceria da CauseLabs e a IDEO.org, um projeto composto com um time de 3 designers, teve um prazo de seis semanas para o design e quatro semanas para o desenvolvimento e o projeto foi produzido em Chicago, Illinois, em 2013 (DESIGN KIT, 2015). É um o programa de mentoria que oferece aos adolescentes a oportunidade de aprender sobre educação financeira de forma prática (DESIGN KIT, 2015).

Dentro do projeto, a etapa de inspiração contou com duas viagens a campo para observar o programa de mentoria e entender melhor as experiências dos alunos na escola e em casa. O caráter de Empatia, assim como o caso anterior, também é marcante, para se adaptar ao novo contexto e receber feedbacks diretamente do usuário final. As entrevistas focaram no uso dos celulares pelos alunos, os aplicativos que preferem e o que ganham com o uso intenso das mídias sociais (DESIGN KIT, 2015). Observou-se que os jovens não têm fontes regulares de renda, que torna difícil seguir práticas financeiras tradicionais, como definir um orçamento mensal. (DESIGN KIT, 2015).

Dados todos os levantamentos realizados, a equipe iniciou a ideação do projeto, ao qual foi a criação de um aplicativo que combinaria o modelo do mint.com, um gerenciador financeiro, com a dinâmica de um jogo, que incentiva os alunos a vender itens não utilizados no eBay ou Craigslist. Com as entrevistas iniciais, os designers perceberam que, sem um elemento social, os alunos não se engajaram, assim, criaram uma plataforma mais flexível com desafios financeiros interativos, usando um formato estilo Instagram (DESIGN KIT, 2015).

Uma das conclusões que a Ideo refletiu, reverbera no olhar holístico e iterativo do projeto, que, ao utilizar as bases do HCD, projetou-se uma tecnologia coerente com as necessidades sociais de uma comunidade. Assim, foi utilizada a Tabela 2 com os pontos de entrelaçamento do Pensamento Sistêmico e do Design

Tabela 2: Pontos de Entrelaçamento no caso MoneyThink.
Fonte Desenvolvido pelos autores, 2024

	1	2	3	4	5	6	7	8
Consta								
Não Consta								

Observa-se que, em comparação com o caso da ASILI, o caso MoneyThink apresenta uma sequência mais linear, em que o problema não apresenta grande quantidade de ramificações, a situação gira em torno de como oferecer educação financeira para jovens e a solução se concentrou no desenvolvimento de um aplicativo e na testagem deste. A empatia novamente é um ponto importante e inicial por parte da IDEO, assim como feedback dos próprios usuários, porém, estes não se tornam agentes do próprio, como no caso das mulheres da República Democrática do Congo que mesmo sem a presença da empresa continuaram com a organização das atividades do projeto.

Considerações Finais

A partir das análises dos casos, percebe-se que pontos encontrados no Pensamento Sistêmico foram utilizados dentro de um olhar do Design para solucionar problemas de cunho social com a visualização do contexto como uma rede, a partir da coerência e necessidade desses pontos em cada uma das situações. Observou-se que ambos os pensamentos possuem pontos análogos e congruentes, como a iteração de elementos, a ciclicidade, a visão holística da situação.

Os dois casos analisados, da ASILI e do MoneyThink, utilizam pontos do Design Sistêmico para a criação de soluções coerentes com o contexto social encontrado. A IDEO utiliza de conceitos, observados na revisão de literatura, do Design e do Pensamento Sistêmico para criar um método de planejamento que envolva e inclua vários elementos dentro de um determinado sistema. Além do problema central, é necessário compreender vários agentes que influenciam direta ou indiretamente no processo.

O *Design* mantém o seu foco no indivíduo e suas necessidades, experiências e comportamentos, valoriza a empatia e a compreensão profunda das pessoas para criar soluções que atendam às suas demandas reais. Já o Pensamento Sistêmico utiliza da sua visão holística ao qual considera o problema como um sistema complexo interligado a diversos fatores, buscando entender as relações entre os elementos do sistema e como eles influenciam o todo.

Assim, as duas metodologias podem ser utilizadas de forma complementar, combinando a empatia e o foco no usuário com a análise sistêmica e a busca por soluções. Essa sinergia pode levar a soluções mais abrangentes, eficazes e que consideram tanto as necessidades humanas quanto os aspectos técnicos e sistêmicos do problema.

Referências

- ACKOFF, R. L. **Towards a System of Systems Concepts**. Management Science, v. 17, n. 11, p. 661–671, jul. 1971.
- AGAZZI, Evandro. **Systemic thinking. Mario Bunge: A Centenary Festschrift**, p. 222-240, 2019.
- ALVES, J. B. da M. **TEORIA GERAL DE SISTEMAS: em busca da interdisciplinaridade**. Florianópolis: Instituto Stela, 2012. 179 p.
- ARCHER, B. **Design as a discipline**. Design Studies, v. 1, n. 1, p. 17–20, jul. 1979.
- ASILI BLUEPRINT. Relatório Asili, 2015. **Asili: Co-designing an End to Childhood Mortality**. Disponível em: <https://s3files.core77.com/files/pdfs/2015/34451/242573_PhvtAVg7R.pdf>. Acesso em: 18 mai. 2024.
- ASIMOW, M. **Introduction to Design**. Washington, D.C: Photoduplication Service, Library of Congress, 1976. p. 1–135
- BERTALANFFY, L. V. **General System Theory: Foundations, Development, Applications**. New York: Braziller, 1968.
- BROWN, T. **Change by design: How design thinking creates new alternatives for business and society**. New York: Collins Business ; Enfield, 2009.
- CAPRA, F.; LUISI, P. L. **The systems view of life: A unifying vision**. Cambridge, England: Cambridge University Press, 2016.
- CROSS, N. **Developments in Design Methodology**. Chichester, England: John Wiley & Sons, 1984.
- DA SILVA, Igor Castellano. **Congo, a Guerra Mundial Africana: conflitos armados, construção do estado e alternativas para a paz**. Leitura XXI, 2014.
- DESIGN KIT. Design Kit, 2014. **Um negócio sustentável de saúde, agricultura e água de propriedade comunitária na República Democrática do Congo**. Disponível em: <https://www-designkit-org.translate.google/case-studies/6.html?_x_tr_sl=auto&_x_tr_tl=pt&_x_tr_hl=pt-BR&_x_tr_pto=wapp>. Acesso em: 18 mai. 2024.
- DESIGN KIT. Moneythink Mobile, 2015. **Designing Digital Tools to Build Financial Literacy**. Disponível em: <<https://www.designkit.org/case-studies/3.html>>. Acesso em: 18 mai. 2024
- DESIGNER AWARDS. Designer Awards, 2015. **Asili: Co-designing an End to Childhood Mortality**. Disponível em: <<https://designawards.core77.com/Design-for-Social-Impact/34451/Asili-Co-designing-an-End-to-Childhood-Mortality>>. Acesso em: 18 mai. 2024.

ET, B.; IDEO. **Human centered design : toolkit** ; HCD. S.L.: Ideo, 2011.

FORRESTER, J. W. **Urban Dynamics**. Nova Iorque, NY, USA: Productivity Press, 1995.

IDEO ([S.I]). **Design Thinking for Educators**. 2. ed. [S.I.]: Ideo Llc, 2012, 2012. 81 p. Disponível em: <https://page.ideo.com/design-thinking-edu-toolkit>. Acesso em: 08 maio 2024.

IDEO. **10 Year Impact Report**. 2024. Disponível em: <https://impact.ideo.org/>. Acesso em: 11 jul. 2024.

IDEO.ORG. Ideo.org, 2014. **The Community Enterprise That's Creating New Possibilities in the DRC**. Disponível em: < <https://www.ideo.org/project/asili> >. Acesso em: 18 mai.2024.

JONES, J. C. **Design Methods**. [s.l.] John Wiley & Sons, 1970.

JONES, P. H. **Systemic design principles for complex social systems**. Em: **Translational Systems Sciences**. Tokyo: Springer Japan, 2014. p. 91–128.

KAZMIERCZAK, E. T. **Design as meaning making: From making things to the design of thinking**. Design issues, v. 19, n. 2, p. 45–59, 2003.

LAWSON, B. How designers think. [s.l.] Architectural Press, 2017.

MILLER, William R. A definição de design. Tradução de João de Souza Leite. Acedido em, v. 6, n. 03, p. 2020, 1988.

MATURANA, H. R.; VARELA, F. G. **De máquinas e seres vivos: autopoiese, a organização do vivo**. 3. ed. Porto Alegre: ARTMED,1997.

MEADOWS, D. H. **Thinking in Systems : a Primer**. London ; Sterling, Va: Earthscan, 2009.

MONEYTHINK. MoneyThink, 2015. **About us**. Disponível em: < <https://moneythink.org/about-us/our-story/> L>. Acesso em: 18 mai. 2024

MUGADZA, G.; MARCUS, R. **A systems thinking and design thinking**. Expert journal of business and management, v.7, n. 1, p. 1–10, 2019

NORMAN, D. **The Design of Everyday Things**. Basic Books, 1988.

REDSTRÖM, J. **Towards user design? On the shift from object to user as the subject of design**. Design studies, v. 27, n. 2, p. 123–139, 2006.

SIMON, H. A. **The sciences of the artificial**. Cambridge, Massachusetts: The Mit Press, 1969.

VARELA, F. G.; MATURANA, H. R.; URIBE, R. Autopoiesis: **The organization of living systems, its characterization and a model**. Biosystems, v. 5, n. 4, p. 187–196, maio 1974.

VIAL, S. **Design and Creation: Outline of a Philosophy of Modelling**. Wikicreation, Institut Acte UMR 8218 (Sorbonne Paris 1 University and CNRS)/LabEx CAP. 2013

VITTA, M.; NELLES, J. **The meaning of design**. Design Issues, p. 3-8, 1985.

VON BERTALANFFY, Ludwig. **The theory of open systems in physics and biology**. Science, v. 111, n. 2872, p. 23-29, 1950.

ZOLTOWSKI, C. B.; OAKES, W. C.; CARDELLA, M. E. **Students' ways of experiencing human centered design**. Journal of Engineering Education, v. 101, n. 1, p. 28-59, 2012.

Recebido: 10 de janeiro de 2025

Aprovado: 29 de junho de 2025

Maira Pires Corrêa, Edson José Carpintero Rezende *

A importância da ética profissional na atuação dos designers de interiores brasileiros

*

Maira Pires Corrêa é doutoranda pela Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG (2024-2028). Possui mestrado em Design (2021) e graduação em Design de Ambientes (2005), ambos pela mesma instituição. Atualmente é professora no curso técnico de Design de Interiores do INAP em Belo Horizonte/MG. Lecionou nos cursos de Arquitetura e Design de Interiores como professora EBTB substituta no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – IFMG, campus Santa Luzia/MG. Possui ampla experiência na área de Design de Interiores/Ambientes, atuando profissionalmente com ênfase nos seguintes temas: design, arquitetura, mobiliário, sustentabilidade, ética e inovação.

<mairapires@gmail.com>

ORCID 0000-0002-1956-9518

Edson José Carpintero Rezende possui graduação em Odontologia pela UFMG (1990), licenciatura em Ciências pela PUC-MG (1986), pós-graduação

Resumo Respeitar normas e valores éticos é um fator significativo para a consolidação profissional. Dito isso, o presente artigo resulta do desenvolvimento de uma pesquisa descritiva. Mediante a técnica de amostragem bola de neve, foram entrevistados 10 designers de interiores que atuam no mercado de trabalho de Belo Horizonte e região metropolitana. Objetivou-se coletar dados acerca de preceitos éticos importantes na prática profissional. Para tal, utilizou-se informações obtidas por meio de referências bibliográficas, códigos de conduta, da legislação brasileira, além de um formulário de entrevista. Observou-se ser necessário que os designers de interiores tenham um olhar mais apurado acerca do código de ética sugerido pela ABD no país, assim como dos trechos da Lei 13.369/2016. Contudo, cada designer deve questionar-se quanto à pertinência de suas ações e escolhas projetuais, pois estas incidem diretamente no exercício da atividade.

Palavras-chave Ética profissional, Código de ética, Ética no design, Design de interiores.

“Latu sensu” em Microbiologia pela PUC-MG (1988), pós-graduação “Latu sensu” em Odontologia Legal pela Associação Brasileira de Odontologia (2003), mestrado em Saúde Coletiva pela UEFS (2006), doutorado em Ciências da Saúde pela Faculdade de Medicina da UFMG (2011) e pós-doutorado em Lazer pela Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG (2019). Atualmente é professor efetivo e pesquisador nos cursos de graduação e pós-graduação na Escola de Design da UEMG. É líder do grupo de pesquisa “Design em interface com a saúde” do CNPq. <edson.carpintero@uemg.br>
ORCID 0000-0003-0692-0708

The importance of professional ethics in the work action of Brazilian interior designers

Abstract *Respecting ethical standards and values is a significant factor for professional consolidation. With that said, this article is the result of a descriptive research. Using the snowball sampling technique, 10 interior designers who work in the Belo Horizonte and the metropolitan region market were interviewed. The objective was to collect information about important ethical principles in professional practice. For this purpose, data were obtained through bibliographic references, codes of professional conduct, Brazilian legislation, as well as one interview form. It was observed that is necessary for interior designers to take a closer look at the code of ethics suggested by ABD in the country, as well as the sections of Law 13.369/2016. However, each designer must question themselves regarding the relevance of their actions and project choices, because it affect directly the exercise of the activity.*

Keywords *Professional ethics, Code of ethics, Ethics into design, Interior design.*

La importancia de la ética profesional en el trabajo de los diseñadores de interiores brasileños

Resumen *El respeto a los estándares y valores éticos es un factor clave para la consolidación profesional. En ese sentido, este artículo es el resultado de un estudio descriptivo. Mediante la técnica “bola de nieve”, se entrevistó a 10 diseñadores de interiores que trabajan en el mercado laboral de Belo Horizonte y su región metropolitana. El objetivo fue recopilar datos sobre preceptos éticos importantes en la práctica profesional. Para eso, se utilizó información obtenida a través de referencias bibliográficas, códigos de conducta, legislación brasileña y un formulario de entrevista. Se observó que los diseñadores de interiores deben analizar con mayor profundidad el código de ética sugerido por la ABD en el país, así como los artículos de la Ley 13.369/2016. Sin embargo, cada diseñador debe cuestionarse la relevancia de sus acciones y decisiones de diseño, ya que estas afectan directamente el ejercicio de la actividad.*

Palabras clave *Ética profesional, Código de ética, Ética en el diseño, Diseño de interiores.*

Introdução

O Design de Interiores é uma atividade em construção e amadurecimento no Brasil. Nesse sentido, os profissionais da área vêm trabalhando intensamente para fortalecer seu espaço e conquistar o devido reconhecimento na sociedade.

Atualmente, a categoria é representada no país pela Associação Brasileira de Designers de Interiores (ABD), englobando associados com diferentes graus de formação (técnico, tecnológico e bacharelado). Fundada em 1980, a instituição atua no campo da práxis e na área acadêmica, buscando uma aproximação entre profissionais, professores e alunos. Promove cursos, palestras, congressos e orienta o exercício da atividade por meio de seu código de ética. Entretanto, os representantes da classe não dispõem de um Conselho Profissional próprio para reprimir os desacertos procedimentais porventura praticados em território nacional. Como a ABD é apenas uma associação, seu código de conduta não possui caráter coercitivo, porque as punições são de exclusividade das autarquias fiscalizadoras do governo.

Segundo dados da ABD (2024a), os designers de interiores contam com o apoio do CFT/CRT (Conselho Federal dos Técnicos Industriais/Conselho Regional dos Técnicos Industriais) e do CONFEA/CREA (Conselho Federal de Engenharia e Agronomia/Conselho Regional de Engenharia e Agronomia) para inserção dos técnicos e tecnólogos, respectivamente, junto a um órgão do Estado. Porém, há ainda um grande esforço da instituição para solucionar questões burocráticas e incluir os bacharéis no seio de um conselho profissional, proporcionando maior respaldo legal no desempenho de suas atividades. Nota-se que um Conselho Profissional é um órgão legal do Estado responsável por disciplinar e fiscalizar as profissões no Brasil e que os conselhos regionais são subordinados aos conselhos federais.

A profissão consta do catálogo da CBO (Classificação Brasileira de Ocupações) no MTE (Ministério do Trabalho e Emprego), sendo reconhecida pelo MEC (Ministério da Educação). Porém, a categoria teve tardiamente formalizado seu direito de exercício profissional no Brasil, mesmo já tendo um papel significativo no mercado. O reconhecimento legal da profissão só aconteceu no dia 12 de dezembro de 2016. O então presidente, Michel Temer, sancionou a Lei Federal no 13.369, estabelecendo princípios e fixando competências para aqueles que desejam atuar neste setor. Entretanto, é controversa e polêmica no sentido de que restringe diversas atribuições aos designers (Rezende; Campos; Araújo, 2020; Nola; Corrêa, 2020). Por isso, a ABD tem trabalhado junto ao senado para aprovar dois projetos de lei que alterem as premissas referentes à obrigatoriedade de formação específica e ao registro dos bacharéis no sistema CONFEA/CREA (ABD, 2024a).

Barbosa e Rezende (2020) definem o designer de interiores como o profissional técnico-criativo capaz de solucionar problemas relacionados à estética e à funcionalidade dos espaços sob a premissa do desenvolvimento sustentável. Deve-se conceber ambientes que promovam a saúde, a segu-

rança e o bem-estar, impactando positivamente a experiência humana e contribuindo para melhoria da qualidade de vida das pessoas. Logo, pressupõe-se que a integridade ética é inerente à atuação de qualquer designer, filiado ou não à algum conselho/associação.

Diante disso, este artigo pretende destacar a importância de se conhecer os preceitos éticos, as normas e a legislação vigente em prol do fortalecimento de toda a classe. Para tal, além do embasamento previsto pelo referencial teórico, desenvolveu-se uma pesquisa descritiva na qual 10 profissionais foram entrevistados dentro do recorte amostral da cidade de Belo Horizonte e sua região metropolitana (MG/Brasil). Logo, discutir o tema e propor uma reflexão faz-se relevante no que tange ao aprimoramento e ao crescimento profissional, tanto para estudantes quanto para designers de interiores em atuação.

Ética e moral

De acordo com Marilena Chaui (2000), a palavra ética tem origem no grego (*ethos*) e o termo moral é proveniente do latim (*mores*). São vocábulos frequentemente utilizados como sinônimos, pois referem-se aos costumes e aos modos de ser e agir na vida cotidiana (Gontijo, 2006). Porém, cabe fazer uma distinção entre os termos, haja vista que a ética tem uma essência muito ampla e bastante profunda em seu conteúdo. A ética refere-se à filosofia moral, uma vez que trata de diferentes níveis de reflexão e do pensamento acerca da moralidade (Cortina; Martínez, 2001). Já a moral é usada para designar códigos, condutas e costumes de indivíduos, povos ou grupos de pessoas (Figueiredo, 2008). Portanto, a ética, enquanto saber filosófico, estuda o comportamento humano estabelecendo deveres e valores em relação ao mundo. Sob esse âmbito, uma pessoa ética é aquela que se orienta por suas convicções morais, possui bom caráter e boa índole (Boff, 2014).

Ética profissional e códigos de ética

Na atualidade, todo o planeta vivencia um momento de redescoberta da ética, uma certa ânsia por incorporar valores morais nas práticas do cotidiano, nas atividades científicas, políticas e econômicas. Diante disso, a sociedade tem se organizado e clamado por respeitabilidade, seriedade e justiça social. Também os indivíduos, enquanto membros de categorias profissionais, investem na criação de regras de conduta que possam garantir a convivência com seus colegas, com seus clientes e com as instituições a que fazem parte (Passos, 1993).

Contextualizada no processo de formação profissional, a ética remete ao ensino-aprendizagem-vivência. Se conecta com a transmissão de valores humanizadores e com a conformação da identidade profissional. Em outras palavras, é o que determina ou contribui para que se pense, aja e

reaja às situações profissionais de determinada forma ou com determinado padrão de atitudes (Finkler *et al.*, 2011).

Em parâmetros gerais, conceitua-se como ética profissional o conjunto de normas morais que os indivíduos devem seguir ao exercer qualquer atividade, sendo comumente regida por códigos de conduta e estatutos específicos criados pelos conselhos de representação de classe (Dias, 2024). Neme e Santos (2014) complementam dizendo que a ética profissional implica em assumir responsabilidades sociais nas relações de trabalho perante aqueles que dependem do conhecimento e da atividade profissional. Logo, a ética profissional é composta por normas éticas, ou seja, princípios e valores morais que conduzem o comportamento humano e que formam a consciência do profissional, representando imperativos de conduta na sociedade (Andrade, 2017).

Nota-se que as regras que regem a relação entre profissionais, clientes e colegas podem ser formais, descritas por escrito, ou simplesmente rotineiras com controles normativos (Abbott, 1983).

Para Rezende, Campos e Araújo (2020), a atuação profissional deve ocorrer seguindo alguns princípios mínimos de convivência ética e pode ser estruturada sob a forma de normas de conduta: os códigos de ética profissional. Tais códigos devem ser construídos a partir do envolvimento dos variados seguimentos da categoria profissional e com a maior representatividade possível de seus membros. Contêm infrações éticas e penalidades (caso os limites preconizados sejam ultrapassados), além de ponderações sobre a atuação no mercado de trabalho e na academia (docência envolvendo ensino, pesquisa científica e extensão). Ademais, os códigos de ética normalmente contemplam as especificações dos deveres (deontologia) e dos direitos (diceologia) do profissional.

Vale dizer, ainda, que os códigos de ética não constituem leis, pois só estabelecem penas ou punições limitadas aos membros inscritos em um conselho de classe. São apenas sugestões prévias de boas práticas para guiarem a conduta dos profissionais em cada área de atuação.

Códigos de ética no campo do Design de Interiores

Diversas entidades apoiam e regulamentam o design de interiores ao redor do mundo. Assim, cada país define regras de conduta específicas para a profissão em seus territórios. Neste artigo, será dada ênfase aos documentos normativos mais relevantes para o exercício da profissão no Brasil: a declaração da *International Federation of Interior Architects/Designers* (IFI) e o código de ética da Associação Brasileira de Designers de Interiores (ABD).

Declaração da *International Federation of Interior Architects/Designers* (IFI)

A IFI é uma federação mundial para comunidades disciplinadoras de design, formuladores de políticas, especialistas e entusiastas do assunto.

Sua missão é expandir, em todos os níveis da sociedade, a contribuição e a conscientização das profissões de Arquitetura e Design de Interiores por meio do intercâmbio de conhecimento e experiência em educação, pesquisa e prática. É um órgão independente fundado no ano de 1963 em Copenhague, na Dinamarca. Atualmente sua sede está localizada na cidade de Nova York, nos Estados Unidos. (IFI, 2024).

A declaração da IFI foi redigida em 2011 e é disponibilizada no site da instituição em 17 línguas diferentes (inglês, português, francês, árabe, espanhol, alemão, italiano, japonês, chinês tradicional, chinês simplificado, coreano, estoniano, filipino, malaio, russo, turco e hebraico). É um documento de visão baseado no consenso sobre o propósito e o valor da Arquitetura e do Design de Interiores. Com efeito, constitui um acordo unânime que estabelece as bases essenciais para disciplinar o setor e seu avanço em todo o mundo. As ideias contidas nesta declaração fornecem objetivos claros para os profissionais de interiores, afetando a compreensão e a formação no que tange à prática, à educação e à pesquisa na esfera dos ambientes construídos (IFI, 2021).

Código de ética da Associação Brasileira de Designers de Interiores (ABD)

Os designers de interiores brasileiros têm suas normas de conduta estabelecidas pela ABD. O código de ética da entidade foi elaborado em consonância com as normas internacionais definidas pela declaração da IFI e pelo código de ética do CONFEA. O documento é composto por 13 artigos dispostos em 4 capítulos: I - das regras e princípios fundamentais, II - das relações com o cliente, III - da publicidade e IV - das disposições gerais (ABD, 2024b). Nota-se que não constam informações sobre a data de origem, nem da equipe responsável pela formulação do mesmo.

Em linhas gerais, de acordo com o código de ética da entidade, o profissional da classe tem como função social contribuir com seus conhecimentos técnicos e habilidades artísticas para melhoria da qualidade de vida criando ambientes funcionais, seguros e compatíveis com o usuário em respeito ao patrimônio cultural do país. Sua atuação deve ser inclusiva e fundamentada em critérios compatíveis com valores humanos, sem qualquer tipo de discriminação. Além disso, sua conduta ética deve estar pautada na implementação de um design responsável, que favoreça a preservação do meio ambiente e o uso de recursos naturais renováveis, reduzindo custos, aproveitando materiais, buscando eficiência a longo prazo, reconhecendo a íntima relação entre design, consumo e seu impacto na sociedade (ABD, 2021).

O capítulo II, destaca que os designers de interiores devem sempre respeitar os interesses dos clientes dentro dos limites legais e profissionais, preservando em sigilo todos os dados pessoais fornecidos durante a realização do trabalho. Contudo, a prestação de serviços deve ser impreterivelmente formalizada por contrato, explicitando-se as fases do projeto, os prazos, os honorários e as formas de remuneração, assim como a extensão

de direitos e responsabilidades das partes, sempre com transparência e objetividade. As especificações do projeto devem ser adequadas aos fins propostos, dentro das normas técnicas vigentes, alertando aos clientes sobre qualquer eventual restrição ou consequência negativa advinda da mesma. Devem-se estabelecer honorários justos dentro do padrão de mercado e todas as informações sobre o pagamento dos trabalhos prestados devem ser claras, incluindo as remunerações por terceiros, tais como a RT - reserva técnica (ABD, 2021). A RT, também conhecida por comissão ou gratificação por especificação, é um percentual repassado aos profissionais por fornecedores e lojistas pela indicação de clientes aos estabelecimentos.

Em relação ao descumprimento do código da ABD (2024b), o artigo 11 do capítulo IV prevê que será considerada infração ética todo e qualquer ato cometido pelo profissional associado, no exercício de suas atividades que infrinjam os princípios previstos no código, praticando condutas expressamente vedadas e que lesem direitos reconhecidos de outrem. Porém, observa-se que as punições são de exclusividade dos órgãos fiscalizadores. Como a ABD é somente uma associação e não tem o papel disciplinador de um Conselho Profissional, as violações de seu código de conduta não são passíveis de penalidades aos infratores.

Atuação ética no Design de Interiores

Guerin e Martin (2010) explicam que as profissões são compostas por quatro elementos: a base intelectual (ou seja, o conhecimento adquirido por treinamento e educação especializada), o código de comportamento ético, a autonomia profissional e o altruísmo em oposição ao interesse próprio. Ressalta-se, com isso, que os valores morais que orientam as ações de cada profissional são particulares. Cada sujeito estabelece os parâmetros que irão permear suas decisões conforme crenças intrínsecas e regramentos sociais. É inequívoco que o ser humano tem suas singularidades, sua maneira pessoal de realizar um trabalho. Entretanto, existem normas para reger a prática das atividades laborais. Quando um código de ética é estabelecido para uma classe, cada associado passa a subordinar-se, sob pena de incorrer em transgressões, punitivas pelo órgão incumbido de fiscalizar o exercício da profissão (Sá, 2014). Por conseguinte, o conhecimento de um código de ética é um componente essencial do profissionalismo (Guerin; Martin, 2010), sendo que o cumprimento individual de suas regras é um dos critérios importantes que caracterizam a prática de qualquer ofício.

No contexto do Design de Interiores, Guerin e Martin (2010) salientam que o corpo de conhecimento na profissão é dinâmico e está em constante fluxo, sincronizando-se com as variações de dados e informações que se modificam ao longo do tempo. Segundo Geoffroy (2020), o panorama do século XXI demanda profissionais que sejam capazes de gerir a complexidade do mundo na interface homem-espaco. Nesse ínterim, o ofício ganha uma dimensão sistêmica, englobando aspectos éticos, estéticos, funcionais,

ergonômicos, culturais, psicológicos, tecnológicos, econômicos e ambientais – tanto na macro quanto na micro escala – com a finalidade maior de impactar positivamente a qualidade de vida das pessoas.

Outrossim, observa-se que a conduta ética é um princípio essencial para a atuação profissional, desde o primeiro contato com o cliente, passando pelo processo de contratação até o desenvolvimento da solução projetual, execução e *feedback* (Moreira, 2020). Deste modo, entende-se que, em qualquer época ou situação, a integridade e a honradez deverão nortear a prática desta atividade. Por essa razão, existem diversas entidades de classe que apoiam e orientam a profissão ao redor do mundo.

O código de ética sugerido pela ABD funciona como um guia de posturas a serem seguidas pela categoria em todo o território nacional. O documento possui a função deontológica educacional e preventiva, pois tem por objetivo informar sobre os deveres profissionais dos designers de interiores. Mas a existência do mesmo não garante a sua eficácia, haja vista que nem todos os profissionais ativos no mercado buscam embasamento para a sua atuação segundo orientações de tal código.

Metodologia

As informações apresentadas neste artigo resultam de uma pesquisa descritiva finalizada em dezembro de 2021, durante a pandemia de COVID-19. Objetivou-se coletar dados acerca de preceitos éticos importantes na prática profissional dos designers de interiores brasileiros. Para tal, utilizou-se informações obtidas pela investigação de referências bibliográficas, de documentos como códigos de conduta profissional e da legislação brasileira, além de um formulário de entrevistas. Desta forma, por meio da técnica de amostragem bola de neve, foram entrevistados 10 designers de interiores que atuam no mercado de trabalho e possuem bases, em endereço comercial ou *home office*, nas cidades de Belo Horizonte, Nova Lima e Betim. A coleta de informações foi realizada virtualmente pelo *Google Meet* durante os meses de abril, maio e junho do ano de 2021, seguindo orientações do sistema CEP/Conep (Comitês de Ética em Pesquisa/Conselho Nacional de Ética em Pesquisa), sob o número CAAE nº 34719020.1.0000.5525, aprovado em 28/10/2020. Segue a seguir o Quadro 1 contendo o perfil sociodemográfico de cada participante:

Quadro 1. Grupo total de profissionais entrevistados.

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Entrevistado	Sexo	Idade	Formação	Grau	Instituição	Tempo de atuação no setor
A1	F	40-59	Decoração	Bacharel	UEMG	16 anos
A2	F	40-59	Decoração	Bacharel	FUMA / UEMG	35 anos
A3	F	40-59	Decoração	Bacharel	UEMG	16 anos
A4	F	25-39	Decoração	Bacharel	UEMG	16 anos
A5	F	40-59	Decoração	Bacharel	UEMG	23 anos
A6	M	40-59	Decoração	Bacharel	UEMG	17 anos
A7	F	25-39	Design de Interiores	Bacharel	FUMEC	07 anos
A8	F	25-39	Design de Interiores	Bacharel	FUMEC	08 anos
A9	F	25-39	Design de Ambientes	Bacharel	UEMG	05 anos
A10	F	25-39	Design de Interiores	Tecnólogo	Izabela Hendrix	05 anos

Observa-se na listagem que o curso de Decoração da UEMG (Universidade do Estado de Minas Gerais), instituição antigamente denominada FUMA (Fundação Mineira de Arte), passou a chamar-se Design de Ambientes pela Resolução CEPE/UEMG no 35/2004 e pelo Decreto de 05 de novembro de 2004 após reestruturação curricular.

Ressalta-se, ainda, que existem no país algumas nomenclaturas diferentes para classificar os cursos que formam o profissional responsável por criar interfaces entre pessoas e espaços habitados. Entre elas estão: Design de Interiores, Design de Ambientes ou simplesmente Design. Obviamente, existem singularidades quanto ao grau de formação - técnico, bacharelado ou tecnológico - e aos aspectos metodológicos das grades curriculares de cada instituição de ensino, delimitando competências e expertises. Entretanto, neste artigo optou-se por utilizar o termo Design de “Interiores” para unificar uma linha de pensamento, englobando todas essas esferas, sem caracterizar diferenças e pormenores relativos ao ensino de cada curso específico.

Contudo, todos os voluntários selecionados possuem pleno domínio da profissão, com ampla experiência no desenvolvimento de projetos e conhecimento suficiente no que tange aos aspectos relevantes tratados na pesquisa. Nota-se, que dois integrantes trabalham como docentes em instituições de ensino na capital e região metropolitana, além de atuarem profissionalmente. Ademais, três participantes também possuem outra graduação em Arquitetura ou Engenharia Civil. A seguir, o Gráfico 1 mostra o nível educacional e o grau de titulação desses profissionais:

Gráfico 1. Nível educacional e grau de titulação dos profissionais entrevistados.

Fonte: Elaboração própria, 2021.



Discussão e resultados

Os resultados que serão fornecidos a seguir referem-se a um roteiro de entrevistas que compreende 22 perguntas sobre o tema analisado. Os dados coletados foram sintetizados em 08 categorias distintas de acordo com o conteúdo das respostas fornecidas pelos participantes.

Categoria 1: regulamentação da profissão

Ao questioná-los sobre o conhecimento acerca da Lei Federal 13.369/2016 que corresponde à regulamentação da profissão e suas atribuições no Brasil, notou-se uma dualidade: 30% dos participantes revelou nunca ter lido a referida lei, mas 70% (a grande maioria) informou conhecer uma parte ou já ler lido o documento na íntegra.

Categoria 2: filiação à ABD e conhecimento sobre o código de ética da entidade

No que concerne à filiação dos profissionais à ABD, a pesquisadora obteve três tipos de respostas diferentes. Somente um percentual de 30% dos entrevistados revelou ser associado à instituição. Paralelamente, 40% dos participantes disseram já ter sido filiados à ABD por algum período de tempo durante sua carreira. Porém, não são mais nos dias de hoje. Por fim, obteve-se uma taxa de 30% que revelou não ser, nem nunca ter sido associado à instituição.

Ao interrogá-los a respeito do código de ética da entidade, 50% dos participantes respondeu não ter nenhum conhecimento sobre o documento e seu conteúdo. A outra metade (ou seja, 50%) informou já ter lido pelo menos uma parte do código. Nota-se que o desconhecimento acerca de tal código não configura uma atuação antiética no exercício profissional. Mas é preciso difundir entre os representantes da categoria a importância da normativa com fins de enaltecer a profissão, oferecendo o respaldo de uma prestação de serviços com melhor qualidade. Todavia, não basta apenas conhecer o código, é necessário aplicá-lo na prática. A obediência ao código de ética profissional é uma prerrogativa que se pauta no compromisso de uma atuação responsável.

Categoria 3: sustentabilidade

Neste tópico, pôde-se verificar que a sustentabilidade ainda é um tema pouco debatido e aprofundado no campo do design de interiores. Todos os entrevistados, ou seja 100%, relataram que tentam reduzir custos e reaproveitar itens existentes sempre que possível. Porém, a aplicação efetiva de práticas sustentáveis nos projetos está, em grande parte, interligada às demandas e às solicitações feitas pelos clientes.

No que concerne ao uso de materiais ou produtos ecológicos nos projetos, percebeu-se que 40% dos profissionais não têm o hábito de especificá-los por iniciativa própria. Além disso, observou-se que a grande maioria dos clientes não faz esse tipo de solicitação. Já os demais participantes, ou seja 60%, respondeu que tenta utilizar algum material ou produto ecológico nos projetos, mesmo quando os clientes não solicitam.

Categoria 4: contrato e *briefing*

No que diz respeito ao contrato, 80% dos entrevistados disse protocolar o documento para todos os clientes impreterivelmente. Em contrapartida, 20% revelaram não registrar a prestação do serviço por meio da assinatura de contrato para todos, apenas para alguns clientes. Mesmo não havendo unanimidade no quesito de formalização de contrato, todos os profissionais informaram que é importante esclarecer as dúvidas do cliente, deixando claro quais são os prazos, as etapas e procedimentos que serão desenvolvidos durante o projeto.

Ainda no contexto da forma como os profissionais se relacionam com o cliente, foi perguntado se eles desenvolvem o *briefing* (documento de registro que agrupa o levantamento, a análise e a sistematização de informações para gerar a solução pretendida do projeto e acompanhamento do serviço prestado). Todos, ou seja, 100% disseram que sim. E, cada um à sua maneira, ressaltou a importância dessa ferramenta de registro.

Categoria 5: código de defesa do consumidor

Ao perguntá-los acerca da Lei Federal 8.078/1990 que corresponde ao código de defesa do consumidor no Brasil, observou-se que 60% dos participantes disse não conhecer nada a respeito da referida lei. Já os outros 40%, revelou ter lido pelo menos uma parte do documento ou conhecer superficialmente seu conteúdo.

Vale dizer que 80% dos entrevistados mencionaram já ter interrompido algum projeto sem finalizá-lo. O motivo mais recorrente apresentado foi a falta de entrosamento ou conexão com o cliente. Apenas 02 profissionais (20%) informaram ter finalizado todos os projetos para os quais foram contratados.

Finalmente, 30% dos profissionais disse nunca ter recebido críticas de clientes durante a prestação do serviço contratado. E, embora 70% já te-

nham recebido reclamações, informaram não ter tido problemas no campo jurídico por causa de clientes. Logo, nenhum dos profissionais entrevistados disse ter sido acionado na justiça em consequência de seu trabalho.

Categoria 6: percentual e recebimento de reserva técnica (RT)

Todos os entrevistados (100%) relataram que recebem comissões de fornecedores e lojistas como uma forma de gratificação pelas indicações e pelo acompanhamento. O percentual varia de 3% a 10% do valor da compra realizada pelo cliente, dependendo do segmento ou da política de pagamento das empresas. Cada profissional estipula individualmente a forma de cobrança dessa taxa, podendo ser opcional ou obrigatória. Além disso, também foram citados casos em que o próprio cliente fica responsável por esse pagamento. Isto ocorre quando a reserva técnica é prevista como parte do trabalho contratado e o fornecedor ou lojista escolhido não trabalha com esse sistema. É importante dizer que alguns profissionais encaram esse tipo de honorário como um componente da prestação do seu serviço. Já outros informaram que, apesar de aceitarem a RT, isso não norteia o seu trabalho.

Ainda foi perguntado se os profissionais indicam preferencialmente fornecedores e lojistas que fazem o repasse da reserva técnica. Uma taxa de 80% respondeu que a RT não influencia as indicações. Apenas 20%, isto é, 02 participantes revelaram que sugerem parceiros em função das comissões.

Ademais, 40% respondeu que nunca recusou RT. Por outro lado, 60% disse já ter recusado sim por alguma razão.

Em paralelo, 30% afirmou que a reserva técnica não é um fator importante no seu faturamento. No entanto, para a grande maioria (ou seja, 70%) as comissões representam um valor significativo no montante total.

Categoria 7: constrangimento causado pela reserva técnica

Nesta categoria, pretendeu-se descobrir se os entrevistados já sofreram algum tipo de constrangimento ao aceitar ou recusar a reserva técnica. Como resultado, 70% responderam que não, mas 30% disseram que sim.

Concomitantemente, foi perguntado se os profissionais informam ao cliente que recebem a RT. As respostas apontaram para três direções. Um percentual de 50% disse que sim, sendo que deixam a informação registrada no contrato. Já 40% revelaram NÃO informar no contrato, tratando do assunto somente se o cliente mencionar. Apenas um dos entrevistados (10%) disse que informava via contrato, porém não faz mais desta forma.

Categoria 8: valorização da profissão no mercado

Ao questioná-los sobre a valorização do designer de interiores no mercado de trabalho, as opiniões ficaram bem divididas. A maioria, 60% dos participantes, disse que NÃO considera a profissão bem valorizada e remunerada em Belo Horizonte e na região metropolitana. Porém, dentro desse

grupo, os comentários para tal circunstância foram bastante heterogêneas: 03 entrevistados relataram que a falta de conhecimento sobre a abrangência de atuação do designer prejudica o setor, 01 se posicionou no sentido de que a RT é um suporte para a má remuneração, 02 relataram que a RT é um fator que prejudica o crescimento.

Além disso, 30% dos entrevistados explicaram que consideram que os profissionais da área são parcialmente valorizados, tecendo uma perspectiva mais positiva. Isto porque o mercado mineiro já melhorou, entretanto, o design de interiores ainda está em processo de se fortalecer na região analisada.

Por fim, 01 dos entrevistados (10%) não tratou do mercado em geral. Falou apenas sobre a sua atuação específica, destacando que se considera valorizado e bem remunerado como designer de interiores.

Considerações finais

A ética profissional, enquanto conjunto de valores e princípios morais, faz-se primordial na prática de trabalho dos designers de interiores em qualquer região ou setor do mercado brasileiro.

Ao analisar o material coletado nas entrevistas com os profissionais de Belo Horizonte e região metropolitana juntamente com o referencial teórico, concluiu-se que é necessário que os designers de interiores tenham um olhar mais apurado acerca do código de ética sugerido pela ABD no país, assim como dos trechos da Lei no 13.369/2016 que interferem pontualmente no exercício da atividade.

Apesar da profissão ter sido regulamentada há pouco tempo e ainda não haver a obrigatoriedade de filiação a um conselho, parte-se do pressuposto de que cabe a cada profissional informar-se sobre os aspectos éticos e legais para exercerem com integridade o ofício em questão.

Todavia, a criação de um novo conselho profissional no país implica em uma série de atitudes políticas e investimento de recursos. Mesmo assim, acredita-se que a pareceria com o CREA e o CFT contribuirá para a formação de um *ethos* profissional forte, favorecendo uma unidade de comportamento e, conseqüentemente, valorizando a categoria.

No que tange à legislação vigente, observou-se que a Lei Federal 13.369/2016 que regulamenta a profissão no Brasil e define suas atribuições, não contempla o Design de Interiores de forma satisfatória. A sanção da lei foi um passo importante para evidenciar o reconhecimento jurídico da classe no país. Porém, a expectativa era muito maior no que concerne às delimitações de atuação conforme os níveis de formação educacional (técnico e superior), sendo preciso superar entraves legais e, até mesmo, discordâncias entre aos profissionais da área quanto ao seu devido espaço no setor. Vale dizer que a falta de conhecimento da sociedade em relação à profissão, seu alcance e possibilidades também são fatores limitantes para o engrandecimento e melhor remuneração na área.

No que diz respeito à reserva técnica, a questão mostra-se como geradora de conflitos e discussões. Entre o grupo entrevistado, observou-se que alguns representantes da classe defendem as comissões como um valor necessário e complementar ao projeto, sendo justo cobrar um percentual pelo acompanhamento dado ao cliente. Alegam que é uma prática benéfica aos diversos agentes sociais envolvidos na prestação de serviços no setor. O profissional torna-se um articulador, aproximando os interesses de clientes, fornecedores e lojistas, devendo por isso ser remunerado. Em contrapartida, outros designers de interiores, alegam que a RT não deveria existir (apesar de receberem as bonificações esporadicamente e sem pretensões). Logo, entende-se que esse sistema de pagamento deveria ser reavaliado quanto aos benefícios e prejuízos incutidos no mercado.

A prática profissional dentro do campo do design de interiores envolve princípios, conhecimentos, métodos e ferramentas. O desenvolvimento de projetos no setor é um processo complexo que requer cuidado e contínua reflexão. O profissional, muitas vezes, gerencia diversas tarefas como: a estruturação do seu negócio, o planejamento financeiro, o *marketing*, o relacionamento com o cliente, a composição de orçamentos, a elaboração de contratos, a criação e o acompanhamento de projetos, além da parceria com especialistas perante os limites legais da profissão. Cabe destacar que a emissão de contrato é uma peça fundamental para registrar as regras estabelecidas na prestação do serviço. O documento também determina a responsabilidade técnica decorrente do exercício profissional. Independentemente se o designer de interiores está ou não vinculado a um Conselho Profissional, ele responde legalmente por eventuais atos ilícitos ou irregularidades contratuais.

Ainda, segundo os dados coletados, detectou-se que é preciso ampliar o pensamento da projeção de ambientes rumo à sustentabilidade. E, apesar de 100% dos profissionais terem informado que procuram reduzir custos e reaproveitar itens existentes sempre que possível, o desenvolvimento sustentável é um tema pouco debatido no setor. Um dos grandes problemas da atualidade é a despreocupação da sociedade em geral (e aí incluem-se também os clientes contratantes de serviços de design) quanto aos impactos gerados na natureza, seja por pequenas, médias ou extensas ações humanas.

Por fim, o grande propósito deste estudo foi propor uma investigação a respeito da ética profissional no âmbito do Design de Interiores dentro do recorte amostral que compreende o contexto da cidade de Belo Horizonte e região metropolitana. Acredita-se que as informações aqui obtidas sejam capazes de possibilitar uma reflexão crítica acerca da atuação dos designers de interiores não só no cenário explorado como também em outros territórios do Brasil. Ademais, espera-se que a temática analisada inspire novas abordagens acadêmicas que suportem a formação de estudantes e a atuação de profissionais no campo do Design de Interiores.

Referências

- ABBOTT, Andrew. Professional Ethics. **American Journal of Sociology**, Chicago, v. 88, n. 5, p. 855-885, mar. 1983.
- ANDRADE, Inacilma Rita Silva. **Ética geral e profissional**. Salvador: UFBA, Faculdade de Ciências Contábeis, Superintendência de Educação a Distância, 2017.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DESIGNERS DE INTERIORES (ABD). **Regulamentação da profissão**. [2024a]. Disponível em: <http://abd.org.br/regulamentacao-da-profissao>. Acesso em: 14 out. 2024.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DESIGNERS DE INTERIORES (ABD). **Código de ética**. [2024b]. Disponível em: http://abd.org.br/wp-content/uploads/2021/08/Codigo_de_etica.pdf. Acesso em: 14 out. 2024.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DESIGNERS DE INTERIORES (ABD). **Dúvidas sobre o código de ética**. [2021]. Disponível em: <https://abd.org.br/duvidas-sobre-o-codigo-de-etica>. Acesso em: 23 abr. 2021.
- BARBOSA; Paula Glória; REZENDE, Edson José Carpintero. O que é Design de Interiores? **Estudos em Design**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 1, p. 53-64, 2020.
- BOFF, Leonardo. **Ética e moral: a busca dos fundamentos**. 9. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.
- CHAUI, Marilena. **Convite à Filosofia**. São Paulo: Ática, 2000.
- CORTINA, Adela; MARTÍNEZ, Emilio. **Ética**. Madrid: Ediciones Akal, 2001.
- DIAS, Elisângela. Dicionário financeiro. **O que é ética profissional?** Disponível em: <https://www.dicionariofinanceiro.com/etica-profissional/>. Acesso em: 14 out. 2024.
- FIGUEIREDO, Antônio Macena. Ética: origens e distinção da moral. **Saúde, Ética & Justiça**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 1-9, 2008.
- FINKLER, Mirelle; VERDI, Marta Inez Machado; CAETANO, João Carlos; RAMOS, Flávia Regina Souza. Formação profissional ética: um compromisso a partir das diretrizes curriculares? **Trabalho, Educação e Saúde**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 3, p. 449-462, nov. 2010/fev. 2011.
- GEOFFROY, Nora. Por dentro da academia: a ética antes do design. **Revista DINTBR/Design de Interiores Brasil**. Araçoiaba da Serra/SP, ano I, n. 3, p. 8-12, 2020.
- GONTIJO, Eduardo Dias. Os termos 'ética' e 'moral'. **Mental**, Barbacena, v. 4, n. 7, p. 127-135, nov. 2006.
- GUERIN, Denise; MARTIN, Caren. **The Interior Design profession's body of knowledge**

and its relationship to health, safety, and welfare. College of Design, University of Minnesota, 2010.

INTERNATIONAL FEDERATION OF INTERIOR ARCHITECTS/DESIGNERS (IFI). **About IFI.** [2024]. Disponível em: <https://ifiworld.org/about/>. Acesso em: 09 out. 2024.

INTERNATIONAL FEDERATION OF INTERIOR ARCHITECTS/DESIGNERS (IFI). IFI Interiors Declaration (IDA). [2021]. Disponível em: <https://ifiworld.org/programs-events/interiors-declaration-adoptions/>. Acesso em: 09 out. 2024.

MOREIRA, Samantha Cidaley de Oliveira. **Formação, atuação e identidade profissional no campo do Design de Ambientes.** 2020. Tese (Doutorado em Design) – Escola de Design, Universidade do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020.

NEME, Carmen Maria Bueno; SANTOS, Marisa Aparecida Pereira. **Ética conceitos e fundamentos.** Acervo digital da UNESP. Publicado em 13 jun. 2014. Disponível em: https://acervo-digital.unesp.br/bitstream/unesp/155316/1/unesp-nead_reei1_ee_d05_texto1.pdf. Acesso em 14 out. 2024. E-book.

NOLA, Luiz Henrique de Sena; CORRÊA, Maira Pires. Atuação do designer de ambientes. In: REZENDE, Edson José Carpintero (org). **Design de ambientes em pauta.** Curitiba: Editora CRV, 2020. p. 127-136.

PASSOS, Elizete Silva. Tendências da ética profissional na modernidade. **Rev. bras. enferm,** Brasília, v. 46, n. 1, p. 56-62, jan./mar. 1993.

REZENDE, Edson José Carpintero; CAMPOS, Cláudia Fátima; ARAÚJO, Wânia Maria de. Ética profissional e design de ambientes. In: REZENDE, Edson José Carpintero (org). **Design de ambientes em pauta.** Curitiba: Editora CRV, 2020. p. 137-148.

SÁ, Antonio Lopes de. **Ética profissional.** 9. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

Recebido: 21 de outubro de 2024.

Aprovado: 29 de junho de 2025.

Marcos Antonio Spinassé, Mauro Cateb *

Do metal à joia: O caminho artesanal



Marcos Antonio Spinassé é Doutor e Mestre em Arquitetura e Urbanismo (UFAL). Especialista em Marketing (FGV), Design Estratégico (FEJAL), Educação Híbrida e Docência Tecnológica. Professor (DE) no CCJE/UFES, área de Design. Pós-doutorando no PPGDesign/PUC-Rio em joias com IA. Coautor do Glossário Técnico para o Setor Joalheiro. Membro do Núcleo de Design do IBGM.

<marcos.spinasse@ufes.br>

ORCID 0000-0002-2285-6964

Mauro Cateb é graduado pela ESPM. Formação em Joalheria (2001–2007). Joalheiro e designer com estúdio próprio em SP. Atua com metais preciosos e técnicas artesanais. Coautor do Glossário Técnico e da norma ABNT 17041. Membro do Núcleo de Design do IBGM.

<cateb@uol.com.br>

ORCID: 0000-0002-4098-3852

Resumo Este artigo explora o design de joias sob uma perspectiva projetual, detalhando o processo artesanal de montagem em ourivesaria conforme metodologia proposta por Spinassé e Cateb (2022). O estudo descreve minuciosamente as cinco etapas envolvidas na confecção manual de joias: fundição dos metais preciosos para obtenção de lingotes ou rilhas; produção dos componentes metálicos através de processos como laminação, trefilação e recorte; união das partes por técnicas de brasagem e fixação; aplicação de gemas e materiais complementares por meio de diferentes estilos de cravação; e, finalmente, o acabamento da peça, que pode incluir polimento, texturização ou galvanoplastia. Com base em observações sistemáticas realizadas em ateliê e referenciado por literatura especializada, o artigo se propõe a ampliar o repertório técnico dos designers de joias, oferecendo subsídios práticos e conceituais sobre o caminho artesanal de transformação do metal em adorno. Além disso, discute a separação das atribuições entre projeto e produção no contexto da joalheria contemporânea, ressaltando a relevância de compreender os processos de fabricação para qualificar a atividade projetual.

Palavras-chave Design de Joias. Joalheria. Joias. Ourivesaria.

From Metal to Jewel: The Artisan's Path

Abstract *This article examines jewelry design from a project-oriented perspective, detailing the artisanal goldsmithing process proposed by Spinassé and Cateb (2022). The study outlines five key stages in handmade jewelry creation: melting precious metals to obtain ingots or rilhas; producing metal components through techniques such as rolling, wire drawing, and cutting; assembling the parts using brazing and mechanical fixation; setting gemstones and applying complementary materials with various stone-setting styles; and finally, finishing the piece, including polishing, surface texturing, or electroplating. Drawing on systematic observations in the atelier and supported by specialized literature, the article aims to expand the technical repertoire of jewelry designers by offering practical and conceptual insights into the transformation from raw metal to decorative object. Additionally, the work discusses the evolving distinction between design and production in contemporary jewelry-making, emphasizing the importance of mastering fabrication methods to enhance design quality.*

Keywords Goldsmithing. Jewelry. Jewelry Design. Jewelry Making.

Del Metal a la Joya: La Ruta del Artesano

Resumen *Este artículo analiza el diseño de joyas desde una perspectiva proyectual, detallando el proceso artesanal de orfebrería propuesto por Spinassé y Cateb (2022). El estudio presenta cinco etapas clave en la elaboración manual de joyas: fundición de metales preciosos para obtener lingotes o rilhas; producción de componentes metálicos mediante técnicas como laminado, trefilado y corte; ensamblaje de las partes usando brasado y fijación mecánica; engaste de gemas y aplicación de materiales complementarios con diversos estilos de incrustación; y, finalmente, el acabado de la pieza, que puede incluir pulido, texturización o galvanoplastia. Basado en observaciones sistemáticas en el taller y respaldado por literatura especializada, el artículo busca ampliar el repertorio técnico de los diseñadores de joyas, proporcionando conocimientos prácticos y conceptuales sobre la transformación del metal en objeto decorativo. Además, se aborda la evolución de la separación entre diseño y producción en la joyería contemporánea, destacando la importancia de comprender los métodos de fabricación para mejorar la calidad proyectual.*

Palabras clave Diseño de Joyas. Joyería. Joyas. Orfebrería.

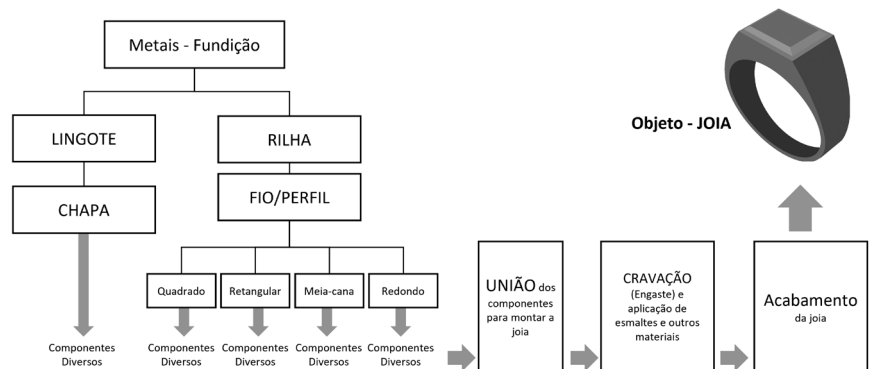
Objetivos

Este trabalho tem como objetivo principal detalhar o mapeamento do processo produtivo da joalheria artesanal (Figura 1), originalmente apresentado no artigo ‘Anatomia da joia: componentes metálicos’ (Spinassé & Cateb, 2022). O propósito é elucidar ao designer de joias, em sua função como projetista, os aspectos técnicos envolvidos na materialização de seus projetos quando executados em bancada de ourivesaria.

O estudo aprofundará o processo em cinco estágios proposto por Spinassé e Cateb (2022, p. 324), examinando as diversas técnicas aplicadas em cada fase da montagem joalheira.

Figura 1. Mapeamento do processo produtivo das joias.

Fonte: Spinassé e Cateb (2022, p.324).



Metodologia

Este estudo se caracteriza como uma pesquisa descritiva, conforme a classificação de Gil (2002, p. 41), que define este tipo de investigação como aquela que tem “como objetivo primordial a descrição das características de [...] fenômeno”. Neste contexto, o fenômeno em análise consiste no processo artesanal de confecção joalheira desenvolvido por Mauro Cateb em seu ateliê desde 2001, passível de observação sistemática.

Paralelamente, a pesquisa constitui um desdobramento teórico-metodológico do artigo “Anatomia da joia: componentes metálicos” (Spinassé; Cateb, 2022), aprofundando e ampliando os pressupostos nele estabelecidos.

Referencial Teórico

Este estudo caracteriza-se como pesquisa predominantemente descritiva, fundamentando-se teoricamente em três vertentes essenciais. A primeira diz respeito aos aspectos metalúrgicos aplicados à joalheria, com base nas contribuições de autores como Salem (2007), Elebraz (2022), Garner e Reeves (1953), Grimwade (2009), Kliarga e Ferrante (2009) e Untracht (2001), que fornecem os fundamentos técnicos sobre o comportamento e propriedades dos metais preciosos.

O segundo pilar teórico apoia-se no rigor terminológico estabelecido pelo Glossário Joalheiro (Llaberia et al., 2023), obra de referência da qual Spinassé e Cateb são coautores. Esta publicação foi fundamental para garantir a precisão conceitual dos termos técnicos especializados utilizados ao longo da pesquisa.

Por fim, o terceiro eixo teórico-metodológico deriva diretamente do artigo “Anatomia da joia: componentes metálicos” (Spinassé e Cateb, 2022), que serve como base estrutural para a presente investigação. Este trabalho não apenas retoma os pressupostos estabelecidos naquela publicação, como também os expande e aprofunda no contexto específico da produção joalheira artesanal contemporânea.

Desenvolvimento do tema estudado

Este artigo visa mostrar de uma forma sucinta o desenvolvimento das joias no processo de conformação mecânica, desde a elaboração das ligas de metais preciosos. Vale ressaltar que aqui não será abordado o processo de vazamento em molde como é o caso da “Cera Perdida” e outros desta categoria.

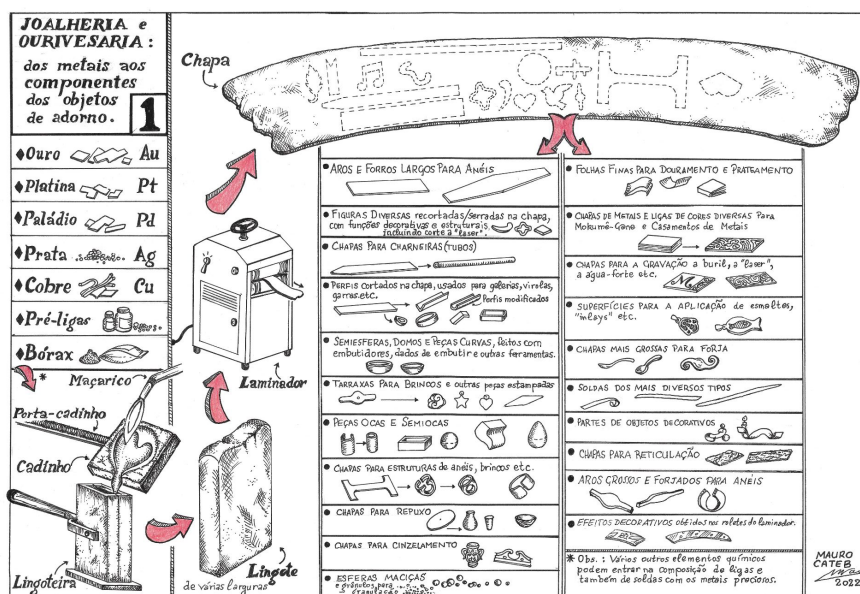
Como a tipificação da joalheria é muito vasta e inclui peças como os colares, pulseiras, anéis e brincos, entre outras, o que se propõe é a descrição da elaboração de alguns poucos modelos de anéis e, assim, detalhar o processo de montar uma joia numa oficina seguindo os 5 estágios sugerido por Spinassé e Cateb (2022 p. 324).

Discussão

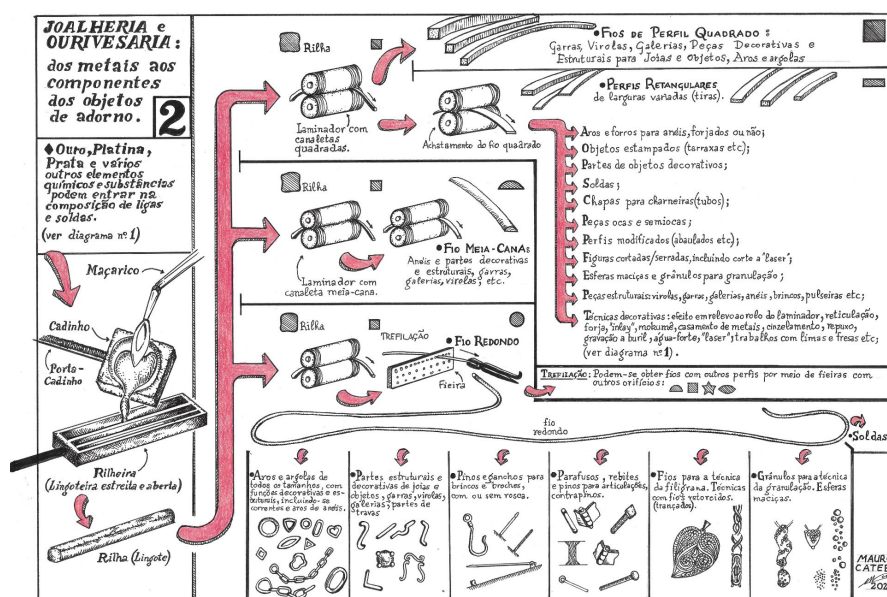
Os esquemas 1 e 2 (Figuras 2 e 3), elaborados por SPINASSÉ e CATEB (2022, p. 314), nos mostram o caminho dos metais desde a fundição nos cadinhos até sua transformação em chapas (Figura 2) ou perfis e fios (Figura 3).

Numa oficina (ou ateliê) de ourivesaria bem equipada, pode-se produzir uma enorme quantidade de modelos de joias em prata, ouro, paládio e platina, os metais preciosos mais utilizados, entre outros.

Fonte: Spinassé e Cateb (2022, p.324).



Fonte: Spinassé e Cateb (2022, p. p.314).



Os estágios seriam os seguintes:

1. Fundição dos metais para produzir o lingote ou rilha;
2. Produção dos componentes metálicos da joia;
3. União dos componentes para montar a joia;
4. Cravação (Engaste) caso houver gemas na joia, além de aplicação de esmalte e outros materiais;
5. Acabamento da joia.

1. Fundição para produzir o lingote ou rilha

O processo da transformação dos metais em joias tem início na fundição, isto é, na fusão dos metais para dar-lhes a forma de um lingote e/ou uma rilha que será posteriormente conformado mecanicamente.

Os metais mais comuns utilizados na joalheria estão listados à esquerda do esquema 1 (Figura 2). Podem-se ver os metais preciosos como o ouro e a prata e, também, os metais do grupo da platina (platinoides). Os platinoides mais usados são a platina (Pt) e o paládio (Pd).

Para simplificar esta demonstração, restringimo-nos aos objetos de ouro e prata, os mais utilizados na joalheria. Sendo estes metais significativamente maleáveis na sua forma pura, e para que possam ser transformados em joias, faz-se necessário adicionar-lhes elementos químicos que possam diminuir essa característica, e o cobre é o mais usado neste processo. Com estas adições químicas o metal passa a ser denominado de “liga”.

Na joalheria do mundo ocidental, a liga de ouro tradicionalmente mais usada tem 750 partes por mil deste metal (75% de ouro), que corresponde a 18 quilates (18k, numa escala de 0k a 24k), sendo o restante composto de outros metais. Outras ligas, como as de 16k e 14k são de comercialização muito difícil no mercado brasileiro, que aceita basicamente as de no mínimo 18k.

Quadro 1. Tipos mais comuns de ouro e sua composição.
Fonte: O autor, 2024.

Tipo	Ouro (Au)	Prata (Ag)	Paládio (Pd)	Cobre (Cu)	Níquel (Ni)	Zinco (Zn)
Ouro Amarelo	75%	12,5%	-	12,5%	-	-
	75%	10%	-	15%	-	-
	75%	15%	-	10%	-	-
Ouro Branco	75%	12,5%	12,5%	-	-	-
	75%	-	10%	-	10%	5%
Ouro Rosa	75%	5%	-	20%	-	-
Ouro Vermelho	75%	-	-	25%	-	-
Ouro Verde	75%	25%	-	-	-	-

As ligas de prata mais utilizadas no Brasil são as com 92,5% (Ag 925) e 95,0% (Ag 950) do metal, sendo esta a mais usada nas escolas de joalheria, e a primeira, na indústria joalheira.

Quanto às chamadas “pré-ligas”, estas “São ligas industrializadas compostas de metais (Cu, Ag, Pd, Zn etc.) mas que podem também contar com a adição de semimetais (Ge, Si), e que têm como finalidade na joalheria e ourivesaria serem adicionadas ao metal precioso em pequenas proporções, no lugar dos metais usados tradicionalmente (por exemplo, o cobre que é ligado ao ouro e à prata).” (Llaberia, 2023 – verbete PRÉ-LIGA, pág. 93).

As pré-ligas são vendidas sob forma granulada, havendo uma grande variedade de fórmulas, de acordo com a utilização.

O ouro 18k com paládio e prata tem uma coloração prateada, mas é muito maleável e caro. Usam-se as pré-ligas no lugar dos dois metais, mas a liga resultante tem uma coloração amarelada clara. O banho eletrolítico de ródio (platinoide) faz com que a superfície se torne prateada. Quase todas as joias vendidas como ouro branco são assim fabricadas.

O metaloide germânio (Ge) é muito usado nas pré-ligas para a prata, pois “ao competir com o cobre, absorve a maior parte do oxigênio, formando óxido de germânio (incolor)” (Elebraz, 2022) diminuindo a formação dos dois tipos de óxido de cobre, o óxido cúprico que é preto e o cuproso, avermelhado (Llaberia, 2023 - verbete ÓXIDOS, pág. 86).

Durante a fundição, a prata é o mais reativo dos metais nobres, está sujeita à formação do instável óxido de prata, que se decompõe a temperaturas em torno de 320-350°C à pressão atmosférica, (Garner e Reeves, 1953, p. 254), sendo possível identificar também a formação de sulfetos da prata e do cobre contidos na liga. Estes compostos formam manchas escuras superficiais conhecidas como “fantasmas” (Llaberia, 2023 – verbete FANTASMA, pág. 53).

O sal tetraborato de sódio (bórax), usado na fundição, é um pó cristalino branco conhecido como “fluxo”. Quando adicionado aos metais durante a fundição, forma uma camada que diminui a ação deletéria do oxigênio, e dissolve os óxidos que se formam durante a fase líquida. A escória resultante deve ser retirada com uma pinça antes de o metal ser vazado no cadinho (Grimwade, 2009, p.132; Kliauga e Ferrante, 2009, p.144; Untracht, 2001, p.404).

A fundição se faz com maçaricos de alta potência, e nos estúdios artesanais os mais usados são os de gás liquefeito de petróleo (GLP) e oxigênio. O GLP é o mesmo usado para cozinhar alimentos e vendido em botijões do tipo doméstico ou cilindros maiores.

O metal líquido protegido pelo fluxo é então vertido sobre o molde de aço, ao qual se dá o nome de “lingoteira”, untada com cera de abelha ou outras substâncias, e ao ato de verter a massa fundida nomeia-se “vazamento”.

As lingoteiras estreitas são as “rilheiras”, e o lingote assim obtido é a “rilha”. Estas são usadas para os perfis e fios (esquema 1, figura 2). As lingoteiras mostradas no esquema 1 (Figura 2) são chamadas de “lingoteiras verticais”, cuja largura pode ser ajustada para a fundição de rilhas.

Figura 4. Prata fina (esq.) e pré-liga para prata, com cobre e germânio.

Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.



Figura 5. Ouro fino (24 quilates), como é vendido aos joalheiros.

Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.

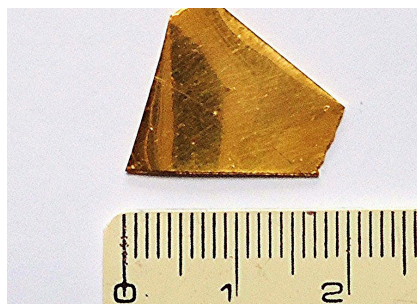


Figura 6. Lingote de prata 950 (95%) e grânulos de prata fina.

Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.



2. Produção dos componentes da joia

A próxima etapa é a laminação do lingote, que passará sucessivas vezes pelo laminador. A rilha, por ser estreita e longa tem o formato mais adequado para se obterem fios, que no geral têm a secção redonda (Esquema 2, Figura 3). A rilha é laminada e em seguida deve ser trefilada. A trefilação é o processo de fazer fios metálicos passando-os pela “fieira” (Llaberia, 2023 - verbete “Fieira”, pág. 58) que é uma chapa de aço com furos de várias dimensões.

As sucessivas passadas do lingote ou da rilha pelos roletes do laminador e, também, pela fieira causa a perda da maleabilidade do metal, sendo necessário um aquecimento (recozimento) até aproximadamente 650°C (Salem, 2007 p.58) para o ouro e a prata. O recozimento é seguido de um súbito resfriamento, geralmente em água, para que o lingote, fio ou a chapa recupere a maleabilidade. Da mesma forma, o uso de outras ferramentas, como martelos, diminui a maleabilidade dos metais usados na joalheria, e o recozimento também é o procedimento a que se recorre nestes casos.

Muitas ferramentas e máquinas são usadas nos processos de transformação de um típico estúdio de joalheria. Os lingotes com variadas larguras originarão as chapas com os mais diversos propósitos, como se pode ver no Esquema 1 (Figura 2).

Figura 7. Laminação de lingote de ouro 18k.

Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.



Da rilha aos fios e perfis

No Esquema 2 (Figura 3) podemos ver o caminho tomado pela rilha, apropriada ao fabrico de fios e perfis de diâmetros e larguras variadas. O esquema explana graficamente o que se pode obter após sucessivas passagens pelo laminador, como perfis quadrados e retangulares etc.

A maioria dos laminadores usados nos ateliês de joalheria tem canaletas, em geral localizadas nas extremidades dos roletes, que oferecem outras possibilidades de perfis, como meia-cana, muito usado para fazer alianças matrimoniais, além de perfis de menor dimensão transversal que serão usados na trefilação, que é o processo para se fazerem fios de secção transversal redonda (fio redondo), ou mais raramente de outros formatos (triângulo, estrela etc.).

A elaboração de fios é demorada e exige muita atenção por parte do ourives, pois todos os defeitos devem ser eliminados, em geral com limas, pois poderão gerar farpas e pontos de fragilidade no produto.

Vale dizer que muitos dos componentes gerados nos processos do Esquema 2 (Figura 3) são os mesmos do Esquema 1 (Figura 2).

Para a execução da trefilação há uma série de ferramentas apropriadas, mas as fieiras, que são espessas placas de aço temperado com orifícios cônicos, permitem a sucessiva passagem dos fios até se obter a dimensão desejada. No caso dos perfis redondos, são as peças principais neste processo.

Na trefilação usam-se como lubrificantes óleo, ou as ceras de abelha e carnaúba. A trefilação pode ser manual, o que exige um esforço físico muitas vezes considerável, ou então pode-se usar a trefiladeira, máquina manual ou elétrica, sendo esta última usada industrialmente. Com os fios, principalmente os redondos, pode-se fazer uma grande variedade de componentes.

Figura 8. Perfis quadrados e chapas de prata 950.

Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.

Figura 9. Fio e rilhas de prata 950.

Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.



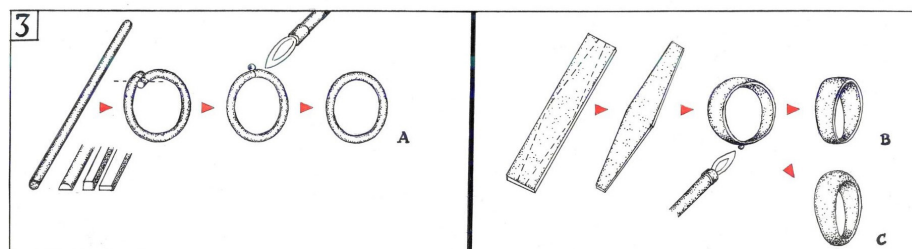
Dos componentes às joias

Estando prontos os fios, perfis e chapas, veremos agora uma explanação do trajeto da elaboração das joias propriamente ditas. Para tal, decidiu-se mostrar de forma muito sucinta como são feitos alguns modelos de anéis, dos exemplares mais simples aos mais complexos.

Nos Esquemas 3, 4, 5 e 6 a seguir (Figuras 10, 11, 12 e 13), o pequeno maçarico com a chama representa a etapa da soldagem (Processo que será detalhado na próxima seção que trata da união). O fio torcido que aparece em algumas etapas é feito de ferro e serve para manter as peças no lugar durante a soldagem.

Figura 10. Esquema 3.

Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.



No Esquema 3 (Figura 10), vemos três tipos: A, B e C.

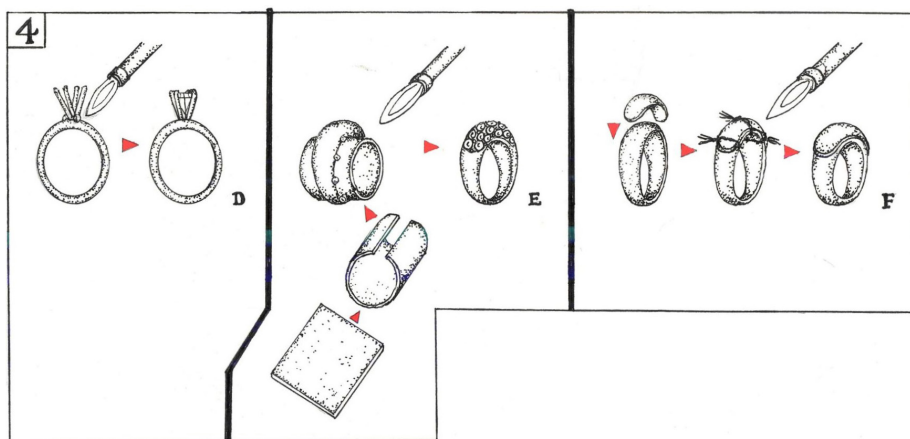
O modelo A é fabricado apenas com um tipo de fio, que pode ser de secção transversal redonda (fio redondo), meia-cana, quadrada ou retangular, sem falarmos em outras menos usadas. Este anel, cuja forma estrutural é geométrica, tem apenas um ponto de solda e é fundamentalmente o mais usado para as alianças matrimoniais. O processo para a obtenção do fio redondo pode ser visto no Esquema 2 (Figura 3).

Já os modelos B e C são feitos apenas de uma chapa oriunda de um perfil retangular, cuja obtenção é mostrada no Esquema 1 (Figura 2). Também a chapa pode ser obtida a partir da laminação da rilha, cujo processo é mostrado na parte superior do Esquema 2 (Figura 3). Esta chapa pode ter uma espessura aproximada de 1,0 milímetros, por exemplo. A chapa é cortada ou serrada no formato desejado, cuja forma estrutural é geométrica em forma de aro (ou “virada” como se diz no jargão profissional, no sentido longitudinal) no “tribulet” (pronuncia-se *tribulé*), ferramenta de aço, longa

e cônica (Llaberia, 2023 – verbete TRIBULET, pág. 108) e unida também por um único ponto de solda. Este anel pode ser abaulado, adquirindo um formato curvo no sentido transversal, como se pode ver no modelo C:

Figura 11. Esquema 4.

Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.



Partiremos agora para o Esquema 4 (Figura 11) no qual estão destacados três modelos de anéis (D, E e F) de elaboração mais complexa.

No modelo D podemos ver a soldadura de quatro finas garras de fios redondos, oriundos da trefilação mostrada no Esquema 2 (Figura 3). Para se fazer o anel deste modelo, tomamos como base o modelo A, exemplificado acima (ver Figura 10). As garras servirão para a cravação de uma gema redonda de lapidação do tipo brilhante, por exemplo, com 57 ou 58 facetas.

Temos a seguir o modelo E, baseado no anel abaulado C (ver figura 10) e que apresentará um forro soldado na sua parte interior, que tem o contato direto com o dedo. O forro é feito de uma pequena chapa transformada num tubo soldado ao longo da área inferior do aro. Tal chapa pode ser oriunda do processo mostrado no Esquema 1 (Figura 2), ou seja, recortada da chapa originada do lingote, mas também pode vir de uma chapa mais estreita, como mostramos no Esquema 2 (Figura 3).

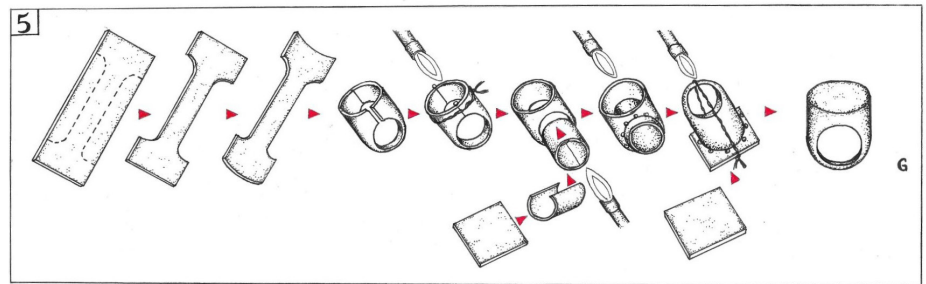
Para deixarmos o anel mais complexo, ele poderá ser ornado na sua superfície superior com uma cravação em pavê, cujas garras são “levantadas” do próprio metal, após serem feitos vários pequenos orifícios, como pode ser visto no modelo E.

Finalmente, temos o modelo F, também abaulado, com ou sem forro, e em cuja parte superior é soldado o chamado “aplique”, peça metálica com funções estruturais e/ou ornamentais.

Muitas outras variações podem ser elaboradas com a adição de componentes oriundos dos procedimentos mostrados nos Esquemas 1 e 2 (Figuras 2 e 3).

Figura 12. Esquema 5.

Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.



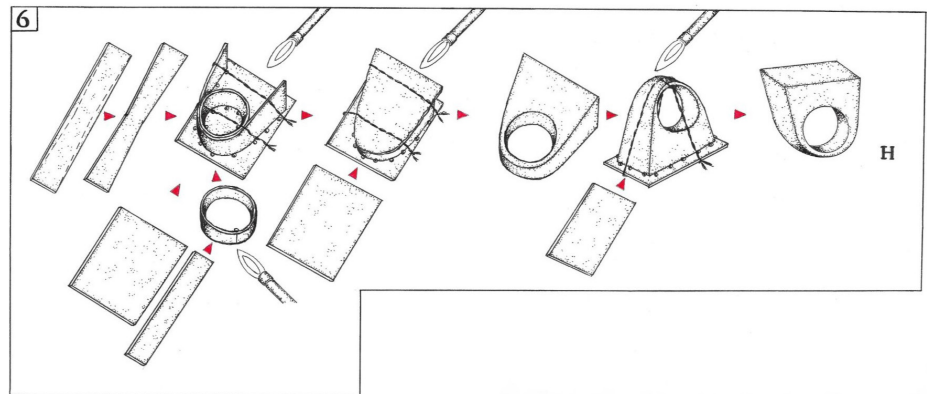
Vamos agora ao Esquema 5, que mostra o fabrico manual do anel chamado no Brasil de “*chevalier*”, cujo corpo é composto apenas de uma parte cortada na chapa. Tal chapa pode ser originária tanto dos processos mostrados no Esquema 1 (Figura 2) quanto no 2 (Figura 3), mas vale ressaltar que o lingote largo e laminado nos proporciona chapas também mais largas.

Após um cálculo apropriado para se chegar ao tamanho desejado, o corpo do anel é arredondado e soldado, podendo-se ou não adicionar o forro. O topo (ou tampo) do anel também é soldado e temos assim uma joia inteiramente oca feita de apenas três chapas.

Poderão ser agregadas garras ou virolas para a cravação de gemas, além de apliques e superfícies esmaltadas. Tais elementos podem ser oriundos dos processos exemplificados nos Esquemas 1 e 2 (Figuras 2 e 3). O processo mostrado acima, no Esquema 5 (Figura 12), permite além dos formatos arredondados, muitos outros, como quadrado, sextavado, orgânico etc.

Figura 13. Esquema 6.

Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.



No esquema 6 (Figura 13) podemos ver a concepção de um anel oco (modelo H) formado por cinco partes oriundas de chapas que podem ser obtidas dos processos mostrados nos esquemas 1 e 2 (Figuras 02 e 03).

As chapas mais largas, como as usadas nas duas laterais do anel, podem ser cortadas ou serradas da chapa maior originada do lingote largo (esquema 1, figura 02), enquanto as mais estreitas podem vir tanto de um processo quanto do outro. O forro deste tipo de anel também pode ser feito na forma de cilindro e embutido e soldado, como o que mostramos no anel “*chevalier*”. Garras e virolas para a cravação de gemas, além de ornamentos

diversos podem ser soldados neste tipo de anel, usando-se componentes originários dos processos mostrados nos esquemas 1 e 2 (Figuras 02 e 03).

3. União dos componentes metálicos para montar a joia

A soldagem

A soldagem e a brasagem: No dia a dia da joalheria, usa-se o termo soldagem para se designar a união dos componentes de uma joia por meio de ligas metálicas cujo ponto de fusão seja mais baixo que aquele dos metais a serem unidos (soldas). O nome correto de tal procedimento é “brasagem”:

“Caracteriza-se pelo uso das chamadas “soldas”, metal de junção ou liga de brasagem, cujo ponto de fusão é mais baixo que aquele dos metais ou ligas metálicas a serem unidos (metais-base). Método de junção de peças que na joalheria/ourivesaria é popularmente conhecido como “soldagem”, mas errado tecnicamente.” (Llaberia, 2023 – verbete “Brasagem”, pág. 24)

Quanto à soldagem propriamente dita, pode-se dizer que:

“A atividade popularmente conhecida como “soldagem” deve ser chamada de “brasagem” (ver brasagem). O processo de soldagem consiste na união das partes metálicas de um objeto, feita com calor e/ou pressão, com ou sem o uso das ligas de brasagem. As partes metálicas são parcialmente fundidas na região da junção, proporcionando uma adesão mais firme.” (Llaberia, 2023 – verbete “Soldagem ou soldadura”, pág.101).

Um bom exemplo do procedimento acima descrito (soldagem), é a união das chapas metálicas de diferentes cores (cobre, ouro, prata etc.) na técnica japonesa do “mokumê-gane”, que devem ser unidas pela fusão superficial entre os diversos componentes, sem o uso das ligas de brasagem, popularmente conhecidas como soldas. É importante ressaltar que neste artigo, por conveniência, usamos os termos “soldagem” e “soldadura” para designar as uniões das partes metálicas com o uso das soldas, no lugar de “brasagem”.

A soldagem (ou soldadura) e a cravação das gemas são as etapas que mais demandam experiência do joalheiro. Vamos então discorrer acerca da soldagem, que pode ser feita em um ateliê de joalheria utilizando-se basicamente as seguintes técnicas:

A – Soldagem com maçaricos a gás de cozinha (GLP)

Tipo mais usado de soldagem. Há uma entrada do ar ambiente, que pode ser regulada para dar maior ou menor potência à chama: quanto mais oxigênio se deixar entrar na formação da chama, mais potente ela será.

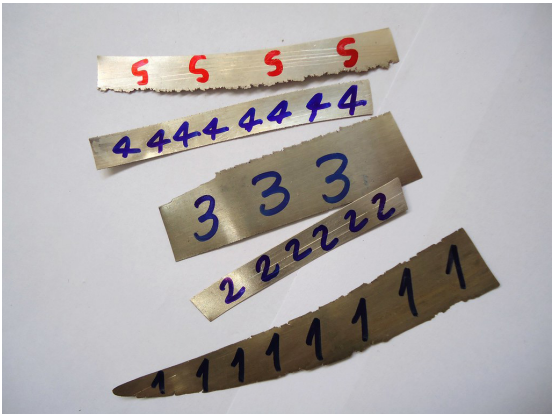
Usam-se soldas de ouro e prata que podem ser compradas já prontas ou feitas pelo próprio joalheiro, considerando-se para tal o escalonamento das soldas: “Técnica que consiste no uso escalonado das soldas de ouro e prata na confecção de uma peça, especialmente aquelas que possuem vários componentes. O escalonamento ajuda a evitar a fusão das soldas já aplicadas na peça, pois as soldas subsequentes têm um ponto de fusão mais baixo. Aplicam-se soldas fortes, médias ou fracas, independentemente da

sua composição, de forma progressiva” (Llaberia, 2023 – verbete “Escalonamento”, pág. 50)

As diferenças entre os pontos de fusão são obtidas pela adição de mais ou menos metal precioso, sendo que a solda que contiver mais metal, terá um ponto de fusão mais alto (chamadas de Soldas Fortes), e com menos metal, um ponto mais baixo (Soldas Fracas), além de outros elementos químicos, como cobre e zinco, por exemplo.

Figura 14. Cinco tipos de solda de prata, com a de ponto de fusão mais alto (solda 5 – cinco partes de prata e uma de latão) até a de ponto mais baixo (solda 1 – uma parte de prata e uma de latão).

Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.



Quadro 2. Tipos de solda para prata (Ag).

Fonte: Adaptado de SALEM. 2007 p. 44.

Solda Forte Ponto de fusão mais alto		Prata (Ag)	Latão
↕	Solda 5	4,0 Partes	1,0 Parte
	Solda 4	3,5 Partes	1,0 Parte
	Solda 3	3,0 Partes	1,0 Parte
	Solda 2	2,0 Partes	1,0 Parte
	Solda 1	1,0 Parte	1,0 Parte
Solda Fraca Ponto de fusão mais baixo			

Obs.: Para facilitar a memorização podem-se nomear as soldas de acordo com a quantidade de prata utilizada na sua composição. Desta forma, a Solda 5 teria 5 partes de prata e 1 de latão, a Solda 4 teria 4 partes de prata e 1 de latão e assim por diante até a Solda 1.

B – Soldagem com mistura de GLP e oxigênio

Neste tipo de soldagem o oxigênio vem de cilindros de uso industrial. O oxigênio aumenta a potência da chama, proporcionando temperaturas mais altas para a soldadura de peças de maior peso e/ou volume. As soldas usadas podem ser as mesmas descritas acima. Este conjunto é usado para fundir metais para lingotes.

Figura 15. Conjunto de GLP/oxigênio.

Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.

Figura 16. Maçaricos para diferentes tipos de chamas.

Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.

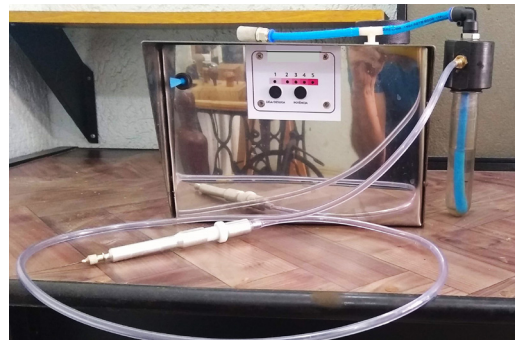


C – Soldagem com chama de hidrogênio

Soldagem com a chama muito fina e obtida com a hidrólise (“quebra”) da molécula de água. Este processo gera oxigênio e hidrogênio, sendo este gás inflamável usado para a soldagem. A hidrólise é realizada em um aparelho elétrico, e as partes são unidas por soldas.

Figura 17. Aparelho para soldagem com chama de hidrogênio.

Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.



D – Soldagem a “laser”

Tipo de aparelho de vários tamanhos, potências e preços, de alto custo no Brasil. Pode-se ou não utilizar a solda, havendo uma precisão muito grande para se unirem as partes. A visualização precisa da soldagem é conseguida com um microscópio, havendo vários graus de intensidade das temperaturas.

Figura 18. Soldador a “laser”.

Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.



A **fixação das partes a serem soldadas** pode-se fazer de vários métodos:

A - Fio de ferro, usado sempre que possível para unir as partes a serem soldadas, sendo depois descartado.

Figura 19. Fio de ferro.

Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.

Figura 20. Soldagem de caixa de prata com união pelo arame de ferro.

Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.



B - Pinças, que são usadas para manter as peças imobilizadas quando não é possível amarrá-las com fios. Um exemplo é um tipo de pinça articulada chamada de “terceira mão”.

Figura 21. Pinça articulada do tipo “terceira mão”, usada para manter peças no lugar.

Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.

Figura 22. Pinças articuladas.

Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.



Figura 23. Pinça para a soldagem de anéis.

Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.



C - Gesso, para manter as partes unidas durante a soldadura.

D - Massa de argila, que tolera altas temperaturas é útil para manter os componentes unidos. Esta massa também é chamada de terceira mão (não confundir com a pinça “terceira mão”).

Figura 24. Exemplo de soldagem com massa de argila.

Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.



E - Pinos. Podem-se usar pinos metálicos para manter as peças unidas enquanto a solda é fundida e ocupa o espaço que lhe é destinado. Havendo excesso de metal do pino, este deve ser retirado.

Figura 25. Pino de prata soldado sob a flor, que será inserido no furo feito no aro do anel.

Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.



Outras formas de união sem soldas

Além da brasagem e da soldagem, outras formas de unir os componentes podem ser usadas.

A – Rebitagem, que faz o uso dos “rebites”, curtos pedaços de fios que são inseridos em furos com duas extremidades, e cujas pontas são achatadas por meio de marteladas, para que imobilizem as partes. O rebite também pode ser usado nas articulações, onde é necessário um movimento entre as partes:

Figura 26. Preparo para a inserção do rebite em caixa de prata, com o “escareamento” das extremidades dos furos, feito com fresa.

Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.

Figura 27. Inserção do rebite.

Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.

Figura 28. Achatamento das duas pontas do rebite, feito com martelo e base de aço. As duas extremidades se amoldam ao escareamento, impedindo que o fio se desloque, mas permitindo um movimento parcial da tampa da caixa.

Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.



B – Parafusos: A elaboração de parafusos de metais preciosos é de uso muito restrito na joalheria e necessita de um delicado ferramental de corte. O parafuso é feito com um fio rosqueado com o uso de uma ferramenta de aço chamada de “tarraxa”, “tarraxeira” ou “cossinete” (em Portugal, “caçoneite”). Neste processo, o fio de metal, que é preso à morsa, é introduzido na tarraxeira e esta é girada até chegar à rosca desejada. Já o furo rosqueado dentro do qual o parafuso girará é elaborado por uma ferramenta chamada de “macho”, haste de aço com rosca.

Figura 29. Acima, machos. Abaixo, tarraxeira.

Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.

Figura 30. Par de brincos de ouro e pérolas com os pinos e tarraxas rosqueados. Não se deve confundir a tarraxa, peça que prende o brinco ao furo da orelha, com a ferramenta do mesmo nome, ambas grafadas sempre com a letra X.

Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.



4. Cravação (Engaste), aplicação de esmalte e outros materiais

A cravação

No caso de a joia ou o objeto requererem gemas cravadas, há várias técnicas de fixá-las à superfície metálica, sendo estas as mais comuns:

A – Cravação inglesa: Consiste em fazer com que a gema seja envolvida por uma moldura metálica conhecida como “virola”. A virola é pressionada em torno das bordas da gema.

Figura 31. Cravação inglesa: anel com opala dendrítica envolvida pela virola.

Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.



B – Cravação por garras: As garras são fios soldados a uma caixa que contém a gema pela sua parte inferior. Os fios podem ser de vários perfis: retangular, meia-cana, redondo, quadrado etc.

Figura 32. Cravação por garras: Anel de ouro e topázio.

Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.



C – Cravação inglesa na chapa: Também conhecida como inglesinha, esta técnica é feita a partir de um orifício dentro do qual se insere a gema, cujo contorno é então envolvido em toda a sua volta por uma fração do metal que é empurrado na direção do centro da pedra, prendendo-a à superfície, como uma estreita virola.

Figura 33. Cravação inglesa na chapa, ou inglesinha: anel de ouro e diamantes cravados no topo. Neste tipo de cravação, é necessário que a chapa tenha uma espessura tal que possa dar suporte às gemas.

Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.



D – Cravação bigodinho ou bigode: Neste caso faz-se um furo que acomode a gema e, com a ajuda de um buril, uma minúscula porção do metal na forma de farpa (o bigode) é “levantada” e empurrada sobre a superfície da pedra. Esta cravação deve ser usada apenas em gemas de pequeno tamanho, pois as garras (ou “bigodes”) não terão condição de sustentar pedras maiores.

Figura 34. Cravação bigodinho: Representação esquemática com os bigodes/bigodinhos em vermelho.

Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.

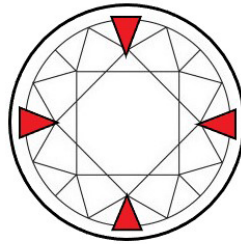


Figura 35. Cravação bigodinho: Anel com topázios cravados com bigodinhos.

Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.

E – Cravações pavê e micropavê: Esta técnica caracteriza-se por uma superfície plana ou curva ser preenchida por pequenas gemas redondas, geralmente facetadas, de diâmetros iguais ou não. O pavê pode ser obtido com a técnica de abrir furos que são feitos manualmente sobre a superfície. O metal que sobra é então transformado por meio de fresadoras nas garras, conhecidas como “granitos”, que irão fixar as gemas.

Quanto à cravação micropavê, as gemas usadas têm o diâmetro menor que 1,0 milímetros.

Figura 36. Cravação pavê: Pulseira de ouro branco, esmeralda e diamantes.

Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.

Figura 37. Cravação pavê: Pingente de prata com safiras rosa.

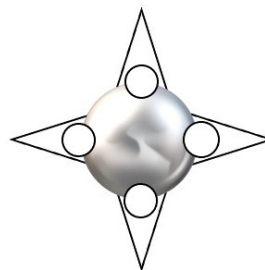
Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.



F – Cravação estrela: “Tipo de cravação com granitos, feita com entalhes a buril, formando o desenho de uma estrela.” (Llaberia, 2023 – verbete CRAVAÇÃO ESTRELA, pág. 41).

Figura 38. Representação esquemática da cravação estrela: Gema em cabochão com quatro granitos (garras).

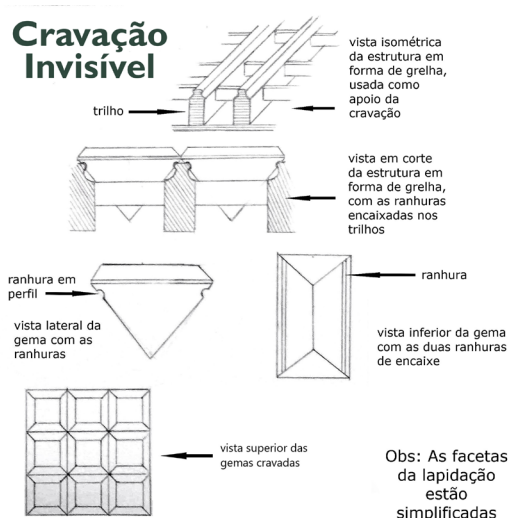
Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.



G – Cravação invisível: Nesta técnica, as gemas facetadas e de formato principalmente quadrado, são lapidadas de forma a serem adaptadas a uma estrutura em forma de grelha, com dois finos frisos ou ranhuras abaixo da cintura da gema. Por meio desses frisos as gemas são fixadas à estrutura e encostadas umas às outras, formando uma superfície contínua e sem garras aparentes. No caso de haver curvas no contorno do desenho da joia, como asas de borboletas ou pétalas de flores, as gemas devem ser adaptadas por lapidação, exigindo do lapidário um trabalho intenso e demorado.

Figura 39. Esquema da cravação invisível, de autoria de Mauro Cateb.

Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.



H – Cravação com granitos: Nesta cravação, as gemas são sempre redondas e dispostas em uma fileira, cujas garras (ou granitos) são obtidas aproveitando-se o metal que sobra da furação da superfície, num procedimento que é fundamentalmente o mesmo da cravação em pavê. Não se deve confundir esta técnica com a da cravação em trilho.

Figura 40. Granitos em contorno elíptico.

Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.

Figura 41. Granitos em linha reta.

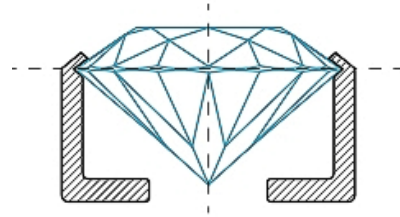
Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.



I – Cravação em canaleta ou trilho: Neste caso, as gemas redondas, quadradas ou retangulares são dispostas numa canaleta (ou trilho) sem garras, em linha. O trilho tem duas molduras lineares, uma de cada lado das gemas alinhadas, que são então empurradas sobre a lateral das pedras, impedindo que se soltem, ao longo de todo o comprimento da área cravada.

Figura 42. Representação esquemática: Vista em corte da cravação em canaleta.

Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.



J – Cravação esgrifada ou castelo: Nesta técnica, as laterais das garras formam um motivo estético semelhante às ameias de um castelo.

Figura 43. Cravação esgrifada.

Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.



Figura 44. Cravação esgrifada.

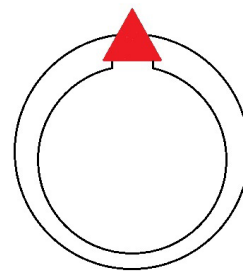
Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.

K – Cravação flutuante: Também chamada de cravação por tensão ou por pressão. Tipo de cravação em que a gema é mantida no lugar sem garras ou virola, usando-se apenas a pressão (efeito mola) que o aro do anel exerce sobre as laterais da pedra. Durante a elaboração do anel deve-se evitar o recozimento, a fim de que o metal fique menos maleável.

Quanto a gemas como pérolas, além de outros materiais como osso, madrepérola, madeira, coral, a colocação destes se faz por colagem, após o acabamento da peça.

Figura 45. Representação esquemática da cravação flutuante: vistas em corte.

Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.



5. Acabamento da joia

O acabamento consiste em dar à joia o seu aspecto final, que pode ser brilhante, fosco, ou obtido por meio de buris, fresadoras diamantadas e outros abrasivos. Antes do término da joia, algumas partes podem ou devem ser polidas para a retirada de riscos e manchas de oxidação, para que se continue com a soldagem de outros componentes. Os principais tipos são:

A – Acabamento acetinado: Obtido pelo uso de abrasivos pouco impactantes, como esponjas e lixas pouco desgastantes. Este acabamento produz uma superfície fosca e de pouco brilho. Na imagem abaixo, a pulseira inferior está com acabamento acetinado.

Figura 46. Acabamento acetinado mostrado na pulseira de prata na posição inferior.

Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.



B – Acabamento diamantado: Consegue-se neste caso uma superfície como se recoberta por microscópicos diamantes. Em geral usam-se as fresadoras diamantadas, ou seja, cobertas por pó de diamantes.

Figura 47. Anéis com acabamento diamantado.

Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.



C – Acabamento martelado: Usando-se martelos com extremidades de diversos formatos, obtêm-se texturas de aspectos rústicos.

Figura 48. Pingente martelado em prata com topázio azul.

Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.



D – Acabamento polido: Obtido com o uso de uma sequência de abrasivos vendidos geralmente na forma sólida, aplicados com escovas rotativas, até se obter uma superfície brilhante e reflexiva.

Figura 49. Concha em prata com acabamento polido.

Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.



E – Acabamento oxidado: Neste caso, os termos “oxidado” e “oxidação” são errôneos, mas de uso generalizado na joalheria. Este acabamento serve para a prata e o cobre, cujas superfícies reagem com uma substância química erroneamente chamada de “oxidante de prata”, formando uma camada de sulfeto, fina e enegrecida, que pode desgastar-se facilmente.

Figura 50. Pingentes de prata “oxidada” e natural.

Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.



A galvanoplastia

A galvanoplastia ou eletrólise nas joias e bijuterias consiste em recobrir a superfície metálica com metais geralmente preciosos, a fim de mudar a cor da peça e/ou valorizá-la. Por exemplo, dar um banho de ouro sobre uma joia de prata, ou então, um banho de ouro ou de prata sobre uma peça de bijuteria feita de latão. Os metais mais usados na galvanoplastia são o ouro, a prata e o ródio. Usa-se a palavra francesa “vermeil” (pronuncia-se *verméi*) para se denominar um objeto ou joia de prata com o teor mínimo de 925 que tenha um revestimento superficial de ouro total ou parcial (Llaberia, 2023 - verbete VERMEIL, pág. 111).

Figura 51. Pingentes de prata “oxidada” e natural.

Fonte: Arquivo pessoal de Mauro Cateb, 2024.



Considerações finais

É possível observar uma tendência de se relacionar o termo “design de joia” ao ato criativo expresso no geral por um desenho artístico e, dependendo de quem faça, que pode ser seguido da execução da joia ou adorno imaginado, produzido pelo próprio autor por processo predominantemente artesanal.

No entanto, o conceito “design de joias” pode extrapolar e referir-se ao ato de projetar, que é diferente, mas, interdependente do processo de confecção, isto é, na essência quem projeta necessariamente não precisaria de ser o mesmo de produz. No universo da arquitetura a divisão da especialização das atribuições projetista-construtor já é estabelecida desde a renascença, mas, esta vertente ainda não se consolidou no setor joalheiro.

Com o advento das máquinas, com avançada tecnologia embarcada, o setor produtivo de joias começa a perceber a necessidade, mesmo que de forma incipiente, da separação das atribuições do designer(projetista)/produção da joia que agora é feita com de forma mecanizada.

Neste contexto, entender os processos de produção da joia ou adorno, quer sejam totalmente mecanizados ou de confecção manual, se torna condição *sine qua non* para se propor um projeto de qualidade ótima.

Assim, o detalhamento da produção de joias pelo processo manual que foi exposto neste artigo busca contribuir, dentro do possível, com o aporte de algum conhecimento ao repertório amplo que o ato projetual exige.

Referências

ELEBRAZ. **Pré-ligas para Prata**. Disponível em: <www.elebraz.com.br/?p=auth_prata2015> acesso em 14/7/2022

GARNER, W. E. e REEVES, L. W. **The Thermal Decomposition of Silver Oxide**. Department of Chemistry. The University, Bristol. 1953

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002

GRIMWADE, Mark. **Introduction to Precious Metals** - 1ª Edição. Londres: A&C Black Publishers Ltd. – 2009

KLIAUGA, A. M. e FERRANTE, M. **Metalurgia Básica para Ourives e Designers**. 1ª Edição. São Paulo: Editora Blucher – 2009

LLABERIA, E. M. L. C. et al. **Glossário técnico para o Setor Joalheiro** [livro eletrônico] – 1ª Edição – São Paulo: Ed. dos Autores, 2023

SALEM, C. Joias – **Os Segredos da Técnica**. 2ª Edição. São Paulo: 2000 Joias,Publicações e Cursos. 2007

SPINASSÉ, M. A., & CATEB, M. (2022). **Anatomia da joia: componentes metálicos**. DAT Journal, 7(3), 209–236. Disponível em: <<https://doi.org/10.29147/datjournal.v7i3.657>>

UNTRACHT, O. **Jewelry Concepts and Technology**. 1ª Edição – 1982. Londres: Robert Hale Ltd. Reimpressão 2001.

Recebido: 21 de outubro de 2024

Aprovado: 29 de junho de 2025

Laura Bezerra Martins, Rosiane Pereira Alves *

Fatores Humanos como objeto de investigação: mestrado profissional em ergonomia da UFPE



Laura Bezerra Martins possui Pós-Doutorado pela Universidade do Minho em parceria com a Universidade do Porto (Portugal), Doutorado em Arquitetura pela Universitat Politècnica de Catalunya (Espanha), Master en Gestión Medio Ambiental pelo Instituto de Investigaciones Ecológicas (Espanha), Especialização em Ingeniería Municipal pela Universitat Politècnica de Catalunya (Espanha), Graduação em Desenho Industrial pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Professora Titular do Departamento de Design da UFPE. Professora Permanente do Programa de Pós-graduação em Design (PPGDesign-UFPE) - Doutorado e Mestrado Acadêmicos - e do Programa de Pós-graduação em Ergonomia (PPErgo-UFPE) - Mestrado Profissional. Líder do Grupo de Pesquisa do CNPq e Coordenadora do Laboratório de Ergonomia e Design Universal (LABERGODESIGN-UFPE).

<laura.martins@ufpe.br>

ORCID 0000-0003-0578-7271

Resumo Este artigo apresenta o Programa de Pós-Graduação em Ergonomia (PPErgo) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), que iniciou suas atividades em 2013, com a implantação do Mestrado Profissional em Ergonomia, configurando-se como pioneiro no Brasil. O PPErgo tem por objetivo construir o conhecimento vinculado à prática, lidando com as experiências e as questões sócio-culturais contemporâneas. Nessa perspectiva, considera a forma e as condições como as pessoas interagem com ambientes, produtos, sistemas e produção, a partir dos aspectos sociais, psicológicos, culturais, fisiológicos e organizacionais, levando em conta as necessidades, as habilidades e as condições físicas, cognitivas e sensoriais dos seres humanos. Por sua vez, a UFPE busca exercer ações transformadoras das condições de vida da sociedade, fundamentada na indissociabilidade entre o ensino, a pesquisa e a extensão. Assim, o texto destaca o início e protagonismo do PPErgo na região Nordeste, sua missão e objetivos, áreas de concentração, linhas de pesquisa, corpo docente, estrutura do curso e abordagem interdisciplinar, articulação entre ensino, pesquisa e extensão, finalizando com os desdobramentos e novos direcionamentos.

Palavras-chave Ergonomia, Usabilidade, Mestrado Profissional, PPErgo.

Rosiane Pereira Alves possui Doutorado em Design pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Mestrado em Extensão Rural e Desenvolvimento Local pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Graduação em Economia Doméstica pela UFRPE. Professora Associada do Departamento de Design da UFPE. Professora Permanente do Programa de Pós-Graduação em Ergonomia (PPergo-UFPE) - Mestrado Profissional - Coordenadora do PPergo entre 04/09/2020 e 21/03/2024. Professora Colaboradora do Programa de Pós-graduação em Design (PPGDesign-UFPE) - Doutorado e Mestrado Acadêmicos. Líder no Núcleo de Pesquisa em Vestibilidade (NPV-UFPE), Grupo cadastrado no CNPQ. Vice-coordenadora do Laboratório de Ergonomia e Design Universal (LABERGODesign-UFPE).

<rosiane.alves@ufpe.br>

ORCID 0000-0002-7329-966X

Human Factors as an object of research: professional master's degree in ergonomics at UFPE

Abstract *This article presents the Postgraduate Program in Ergonomics (PPergo) at the Federal University of Pernambuco (UFPE), which began its activities in 2013 with the implementation of the Professional Master's Degree in Ergonomics, thereby establishing itself as a pioneer in Brazil. PPergo aims to build knowledge linked to practice, dealing with contemporary experiences and socio-cultural issues. From this perspective, it considers the way and conditions in which people interact with environments, products, systems and production, based on social, psychological, cultural, physiological and organizational aspects, taking into account the needs, abilities and physical, cognitive and sensory conditions of human beings. In turn, UFPE seeks to carry out actions that transform the living conditions of society, based on the inseparability of teaching, research and extension. Thus, the article highlights the beginning and protagonism of PPergo in the Northeast region, its mission and objectives, areas of concentration, lines of research, professors, course structure and interdisciplinary approach, articulation among teaching, research and extension, and finally it concludes with its new developments and areas of future research.*

Keywords Ergonomics, Usability, Professional Master's degree, PPergo.

Factores humanos como objeto de investigación: maestría profesional en ergonomía en la UFPE

Resumen *Este artículo presenta el Programa de Posgrado en Ergonomía (PPergo) de la Universidad Federal de Pernambuco (UFPE), que inició sus actividades en 2013 con la implementación de la Maestría Profesional en Ergonomía, convirtiéndose en un programa pionero en Brasil. El PPergo busca construir conocimiento vinculado a la práctica, abordando experiencias contemporáneas y cuestiones socioculturales. Desde esta perspectiva, considera la forma y las condiciones en que las personas interactúan con entornos, productos, sistemas y producción, basándose en aspectos sociales, psicológicos, culturales, fisiológicos y organizacionales, considerando las necesidades, capacidades y condiciones físicas, cognitivas y sensoriales de los seres humanos. A su vez, la UFPE busca implementar acciones que transformen las condiciones de vida de la sociedad, basándose en la inseparabilidad de la docencia, la investigación y la extensión. Así, el artículo destaca el inicio y el protagonismo del PPergo en la región Nordeste, su misión y objetivos, áreas de concentración, líneas de investigación, profesorado, estructura académica y enfoque interdisciplinario, la articulación entre docencia, investigación y extensión, y los futuros desarrollos y nuevas direcciones de investigación.*

Palabras clave Ergonomía, Usabilidad, Másteres Profesionales, PPergo.

Ergonomia no Cotidiano

O A ergonomia está presente onde vivemos, trabalhamos, nos relacionamos, nos emocionamos e buscamos nossa realização pessoal. Compreendida, também como fatores humanos, abraça a diversidade entre as pessoas, além das diferenças regionais e sócio-culturais do Brasil e do mundo. Por outro lado, os estudos sobre as relações humano-trabalho, evidenciam que essas relações são bidirecionais, revelando a importância de se entender a diversidade humana e o contexto que está inserida.

Não se trata apenas de perceber, medir ou avaliar um ambiente, um sistema ou um contexto de trabalho, mas de experienciar, experimentar e repensar essas relações. Ao colocar os fatores humanos no centro das questões do cotidiano, temos como meta construir o conhecimento vinculado à prática, lidando com as experiências e as questões socioculturais contemporâneas.

Nessa perspectiva, o objetivo deste artigo é descrever o pensamento e as bases que fundamentaram a criação e o desenvolvimento do Programa Profissional de Ergonomia (PPErgo-UFPE). Por meio de uma abordagem qualitativa e foco no relato de caso, os dados foram provenientes da memória construída e relatada pela primeira autora, acrescida dos registros de ocorrência dos eventos científicos citados e dos documentos de criação e atuação do Programa na UFPE, tais como Proposta de Programa enviada a cada Quadrienal à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Regimento e Resoluções internas.

O início da Formação de Ergonomistas no Nordeste do Brasil

A formação do Programa Profissional em Ergonomia (PPErgo) está intimamente ligado ao Departamento de Design (dDesign) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), que tem atuado na área de Ergonomia a partir de junho de 2000, quando foi ofertada a primeira turma de Especialização em Ergonomia. Desde então, até a sua nona versão, o curso foi responsável pela formação de mais de 200 ergonomistas de diferentes profissões: designers, arquitetos, médicos, enfermeiros, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais, educadores físicos, engenheiros, psicólogos, dentre outros. Tal formação possibilitou a atuação dos egressos na academia, cursando mestrado e doutorado; em consultorias; e como profissionais na iniciativa privada ou no serviço público.

O Plano Diretor do Departamento de Design previa a criação de cursos de especialização, num primeiro momento, de mestrado, num segundo momento e doutorado, num terceiro momento. Assim, no ano de 2000 foram criados dois cursos de especialização: o de ergonomia e o de design da informação que, posteriormente, passaram a integrar as linhas de pesquisa do Mestrado Acadêmico em Design, aprovado em 2002 com início das atividades em 2004.

O Mestrado Acadêmico em Design (PPGDesign) da UFPE foi o primeiro curso de mestrado em Design em uma instituição pública federal e o primeiro na região Norte/Nordeste do país. Em decorrência do sucesso e da qualidade do curso de Mestrado, em 2010 foi criado o Curso de Doutorado em Design. Atualmente, o PPGDesign (UFPE) tem entre suas quatro Linhas de Pesquisa a de “Design, Ergonomia e Tecnologia”.

A criação do Primeiro Mestrado em Ergonomia no Brasil

Aprovado pela CAPES em 2012, na área 29 de Arquitetura, Urbanismo e Design (AUD), o Programa Profissional em Ergonomia (PPErgo) da UFPE na modalidade Mestrado Profissional teve sua aula inaugural em 8 de março de 2013, configurando-se como pioneiro no Brasil. No entanto, existem diversos programas de Pós-graduação no Brasil nos cursos de Design, Engenharia de Produção, Arquitetura, Psicologia, entre outros, que têm a Ergonomia como área de concentração e/ou linha de pesquisa.

A base sólida do PPErgo se deu a partir da construção de conhecimento e discussões desenvolvidas em diversos eventos organizados e sediados na UFPE; quer pelo quadro docente, do curso de Especialização em Ergonomia ou pela linha de pesquisa Design, Ergonomia e Tecnologia do PPGDesign. Assim, apresenta-se o histórico resumido:

- Entre 2002 e 2008, a Assembleia Geral da Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO) aprovou o Recife como sede da Associação, nas dependências do Departamento de Design da UFPE. Nesse período, foram organizados 4 congressos nacionais: ABERGO 2002 - XII Congresso Brasileiro de Ergonomia, em Recife – PE; o ABERGO 2004 - XIII Congresso Brasileiro de Ergonomia, em Fortaleza – CE; o ABERGO 2006 - XIV Congresso Brasileiro de Ergonomia, em Curitiba – PR; ABERGO 2008 - XV Congresso Brasileiro de Ergonomia, em Porto Seguro – BA.
- Em 2009, foi aprovado pela International Ergonomics Association (IEA) a equipe organizadora do IEA 2012 - 18º Congresso Mundial de Ergonomia que foi composta pelos docentes do curso de Especialização em Ergonomia da UFPE. Assim, o congresso ocorreu entre 12 e 16 de fevereiro de 2012, em Recife – PE. Salienta-se que este foi o primeiro congresso da IEA realizado num país do hemisfério sul.
- No âmbito acadêmico, foi criado o Encontro Nacional de Ergonomia do Ambiente Construído (ENEAC) por um grupo de professores da UFPE. Nos anos de 2007, 2009 e 2016, foram organizadas e sediadas na UFPE as seguintes versões do evento: I Encontro Nacional de Ergonomia do Ambiente Construído e o II Seminário Brasileiro de Acessibilidade Integral (2007); II Encontro Nacional de Ergonomia do Ambiente Construído e III Seminário Brasileiro de Acessibilidade Integral (2009); e o ENEAC ANO 10 - VI Encontro Nacional de Ergonomia do Ambiente Construído e o V Seminário Brasileiro de Acessibilidade Integral (2016).

- Também foi organizado: em 2015, o 15º ERGODESIGN (Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade, Design de Interfaces e Interação Humano-Computador); em 2016, o 1º CONAERG - Congresso Internacional de Ergonomia Aplicada; em 2018, o Seminário do Laboratório de Ergonomia e Design Universal (LABERGODesign); em 2019, o Seminário de Design, Ergonomia e Tecnologia; em 2021, o I Seminário de Pesquisa PPGDesign; em 2022, o II Seminário de Pesquisa PPGDesign.
- Os professores do PPErgo organizaram: em 2023, o 19º ERGODESIGN (Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia: produtos, Informação, Ambiente Construído e Transporte) e 19º USIHC (Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade, Design de Interfaces e Interação Humano-Computador) na Universidade Federal do Maranhão (UFMA); em 2024, o 10º ETD24 - Ergotrip Design - Encontro Internacional de Ergonomia, Design e IHC na Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

Ou seja, o PPErgo se originou e vem se consolidando com base nas discussões e reflexões ocorridas nos eventos científicos e no conhecimento produzido pelas pesquisas, que vêm sendo desenvolvidas pelo corpo docente e discente do Programa.

Missão e Objetivos do Mestrado Profissional em Ergonomia

Desde a sua criação, o PPErgo tem adotado a definição de Ergonomia (ou fatores humanos) da Associação Internacional de Ergonomia como:

A disciplina científica voltada para a compreensão das interações entre humanos e outros elementos de um sistema, e a profissão que aplica teoria, princípios, dados e métodos ao projeto, a fim de otimizar o bem-estar humano e o desempenho geral do sistema (IEA, 2000).

Nessa perspectiva, a missão do Programa de Pós-graduação em Ergonomia (PPErgo) da UFPE é formar e capacitar profissionais para atuar na resolução de problemas, que envolvam as interações entre o ser humano e outros elementos de um sistema, por meio da aplicação de teorias, princípios, dados e métodos aos projetos, a fim de otimizar e promover o desenvolvimento sustentável, aprimorar as condições de trabalho e contribuir para a melhoria da qualidade de vida e satisfação das pessoas, especialmente aplicadas no contexto de empresas públicas e privadas (PPErgo, 2023).

E tem por objetivos formar e capacitar profissionais, para: [1] incentivar o exercício da pesquisa aplicada e da prática profissional avançada e transformadora de procedimentos, visando atender as demandas no campo de ação da Ergonomia; [2] difundir o conhecimento nos diferentes contextos laborais, atendendo as demandas específicas na área de ergonomia, com vistas ao desenvolvimento sustentável e para melhoria das condições de trabalho, satisfação e qualidade de vida do trabalhador; [3] promover a articulação

integrada da formação profissional com entidades demandantes de naturezas diversas, visando melhorar a eficácia e a eficiência das organizações públicas e privadas por meio da solução de problemas ergonômicos; [4] contribuir na agregação de competitividade e aumentar a produtividade em empresas e/ou organizações públicas e privadas a partir da redução dos custos humanos associados à carga física e cognitiva do trabalho minimizando as demandas oriundas de incidentes, acidentes e doenças ocupacionais; [5] solucionar problemas relacionadas à interação humano-computador, ao uso de produtos de consumo e artefatos do cotidiano, promovendo o uso eficaz e eficiente, e contribuindo para a satisfação dos diferentes consumidores e usuários.

Nesta perspectiva está estruturado em uma área de concentração de concentração, subdividida em duas linhas de pesquisa.

Área de Concentração, Linhas de Pesquisa e Corpo Docente

A área de concentração - Ergonomia e Usabilidade de Produtos, Sistemas e Produção - tem uma abordagem interdisciplinar, que busca integrar múltiplas dimensões do comportamento humano e do contexto da ergonomia aplicada. É composta por duas linhas de pesquisa (PPErgo, 2023):

- Linha 1 - Ergonomia e usabilidade do ambiente construído e de sistemas, que envolve pesquisa, planejamento, design e avaliação ergonômica, bem como suas aplicações em ambientes construídos e sistemas informacionais e complexos.
- Linha 2 - Ergonomia e usabilidade do produto e produção, que envolve as pesquisas ergonômicas e as suas aplicações em produtos e organizações, de modo que possam resultar na melhoria das condições de trabalho e lazer, a partir da pesquisa, planejamento, design e avaliação de tarefas, postos de trabalho, produtos e sistemas organizacionais.

Ambas as linhas, consideram a forma e as condições como as pessoas interagem com ambientes, produtos, sistemas e produção, a partir dos aspectos sociais, psicológicos, culturais, fisiológicos e organizacionais, levando em conta as necessidades, as habilidades e as condições físicas, cognitivas e sensoriais dos usuários.

O PPErgo conta com 14 docentes, sendo 12 permanentes e 02 colaboradores, todos doutores. Destes, 08 professores permanentes e 01 colaborador são servidores da UFPE em dois Campi (Recife e Caruaru); e 04 professores permanentes e 01 colaborador de outras IES, como: Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Universidade de São Paulo (USP) e Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). A diversidade da composição do corpo docente reflete o caráter interdisciplinar do Programa.

Os 14 docentes estão distribuídos nas duas linhas de pesquisas, sendo 06 na Linha 1 - Ergonomia e usabilidade do ambiente construído e de sistemas e 08 na Linha 2 - Ergonomia e usabilidade do produto e produção.

Articulação entre Ensino, Pesquisa e Extensão no PPErgo

O papel de uma instituição universitária é exercer ações transformadoras das condições de vida da sociedade por meio de sua inserção, enraizamento, capilaridade junto aos diferentes e diversos setores e segmentos sociais e culturais.

Essas ações estão fundamentadas na indissociabilidade entre o ensino, a pesquisa e a extensão. Nesse sentido, o PDI da UFPE (2025-2029), entende: o ensino como atividade educativa que medeia a relação entre o discente e os saberes historicamente construídos, considerando que o estudante é sujeito ativo na construção do seu conhecimento; a pesquisa como prática teórica que vincula pensamento e ação, e que emerge de um problema gerado da vida prática; a extensão como forma de interação e socialização de conhecimentos entre a universidade e a comunidade na qual se insere. Desse modo, a pesquisa e a extensão (re) alimentam a atividade de ensino, colocando-a em atualidade frente à realidade cotidiana do mundo.

Nesta perspectiva, o Mestrado Profissional em Ergonomia viabiliza a formação de pesquisadores aptos à resolução de problemas reais de instituições públicas e privadas, por meio da pesquisa aplicada. Esse processo de formação está organizado na estrutura curricular, a partir da integralização de um total de 24 créditos, distribuídos em: 6 créditos com disciplinas obrigatórias, 14 créditos com disciplinas optativas; 4 créditos com atividades complementares. Ressalta-se que as disciplinas são de 30 horas/aula, ministradas quinzenalmente.

Os Componentes Curriculares Obrigatórios são 3 disciplinas: Fundamentos da Ergonomia; Procedimentos Metodológicos e Científico Parte 1 e Parte 2. Além da qualificação, da defesa pública de dissertação e da submissão de artigo resultante da dissertação a um periódico.

Os Componentes curriculares Optativos são 13 disciplinas: Ergonomia do produto; Ergonomia e usabilidade de produtos e sistemas; Tópicos em antropometria; Biomecânica ocupacional; Ergonomia no design de sistemas complexos; Ergonomia e projeto de interfaces digitais; Ergonomia na indústria e nos serviços: sistêmica e participativa; Ergonomia e acessibilidade; Ergonomia do ambiente construído; Ergonomia cognitiva; Ergonomia informacional; Ergonomia e interação humano-computador; Tópicos em ergonomia.

As Atividades Complementares estão agrupadas em: Produção Bibliográfica - Artigos completos em periódicos (4 ou 3 créditos), Publicação de capítulo de livro em editora com corpo editorial (3 créditos), Trabalhos completos publicados em anais de eventos internacionais com DOI (2 créditos), Trabalhos completos publicados em anais de eventos nacionais/regionais/locais (1 crédito); Produção Técnica e Tecnológica (PTT) - Depósito de Pedido de Patente ou de Certificado de Adição ou o de Modelo de Utilidade (3 créditos), Processo/Tecnologia e Produto/Material Não Patenteáveis (2 créditos), Registro de Software/Aplicativo (2 créditos), Relatório técnico conclusivo (2 créditos), Artigos publicados em jornais e revistas (1 crédito),

Produção de manuais didáticos, outros instrumentos didáticos, normas e/ou atos regulatórios aprovados pelo Colegiado do PPErgo (1 crédito); Atividades de Pesquisa e/ou Extensão - Participação em Projeto de Pesquisa e/ou Extensão aprovado em instituição acadêmica com ou sem financiamento (1 crédito); Atividades Administrativas (promovidas pelo PPErgo) - Representação discente junto ao PPErgo (1 crédito), Membro de comissão organizadora de evento regional/local/nacional/ internacional (1 crédito); Outras Atividades - Prêmios e distinções conferidos à produção intelectual em parceria com o orientador (bibliográfica, técnica e artística/cultural) a eles vinculada, resultados de avaliações externas (1 crédito) (PPErgo, 2022).

Desdobramentos e direções

As dissertações do PPErgo estão alinhadas à área de concentração e linhas de pesquisa do programa e refletem o compromisso de pesquisas que respondem às demandas da sociedade, principalmente aquelas relacionadas à região Nordeste do Brasil. Assim, o Repositório Digital da UFPE - ATTENA, contabiliza 96 registros de dissertações publicados até a data de 11/06/2025.

Ao longo dos 12 anos de existência, o PPErgo tem cooperado com o setor produtivo (público e privado) e com a formação de profissionais que atuam nos sistemas, serviços e produção dos setores econômicos. Os mestres formados atuam no mercado de trabalho, dentre eles, encontram-se proprietários de empresas, profissionais das indústrias regionais, profissionais liberais em atividades de consultoria, professores e funcionários públicos.

Na avaliação CAPES do último quadriênio (2017-2020), o Mestrado Profissional em Ergonomia obteve nota 4. A partir dos tópicos de melhoria elencados na ficha dessa avaliação, os esforços foram direcionados à consolidação da qualidade do Programa, tais como execução dos direcionamentos da Autoavaliação como a reestruturação curricular com a inclusão das atividades complementares para o estímulo da produção bibliográfica e da produção técnico-tecnológica, o credenciamento e credenciamento docente, atualização do Regimento Interno, reestruturação dos projetos de pesquisa coordenados pelo corpo docente.

E como desdobramento dessa reestruturação, os próximos passos caminham na direção da construção da proposta do Doutorado Profissional em Ergonomia da UFPE, que se propõe a ser pioneiro no Brasil. Para o desenvolvimento dessa proposta considera-se: (1) a demanda reprimida de potenciais candidatos ao Doutorado em Ergonomia; (2) o cenário propício à inovação frente aos complexos e contraditórios desafios sociais, laborais e ambientais; (3) a capacidade competitiva da região Nordeste para indústrias e negócios; (4) a experiência em pesquisa aplicada, própria do programas *stricto sensu* profissionais; (5) a contribuição na capacitação orientada para os profissionais nos setores públicos e privados; (6) a contribuição para a

ampliação da cultura da ergonomia e do potencial de empregabilidade de profissionais preparados em termos táticos e estratégicos.

Portanto, a orientação do Doutorado Profissional em Ergonomia se baseia na proposição de capacitar profissionais aptos a articular e contextualizar saberes, com um forte senso de responsabilidade, buscando uma visão sistêmica e a indissociabilidade entre teoria e prática, entre o saber e o agir.

Referências

IEA - International Ergonomics & Human Factors Association. **What Is Ergonomics (HFE)?** 2000. Disponível em: <<https://iea.cc/about/what-is-ergonomics/>> Acesso em: 02 jun 2025.

PDI-UFPE 2025-2009. Plano de Desenvolvimento Institucional da Universidade Federal de Pernambuco. 2024. Disponível em: <<https://www.ufpe.br/pdi>>. Acesso em: 05 jun 2025.

PPERGO - Programa de Pós-graduação Profissional em Ergonomia. **Regimento Interno**. 2023. Disponível em: <<https://www.ufpe.br/documents/4878397/5687540/Minuta+do+Regimento+2023.pdf/fe15689e-be1f-4af3-9fc3-559e4e560de6>> Acesso em: 02 Jun 2025.

PPERGO - Programa de Pós-graduação Profissional em Ergonomia. **Resolução n. 02 - Atividades Complementares**. 2022. Disponível em: <https://www.ufpe.br/documents/4878397/0/RESOLU%C3%87%C3%83O-AtividadesComplementares_PPERGO.docx-1.pdf/7fe2b350-431a-4b8e-bbbd-9370bd9177ef> Acesso em: 02 Jun 2025.

Recebido: 20 de maio de 2025

Aprovado: 29 de junho de 2025

Vinícius Fulgêncio, Lívia Nóbrega *

Uma Linha, Duas Áreas, Três Fases e um Hiato: A Produção em Ergonomia do Ambiente Construído no PPErgo UFPE (2015–2025)

*

Vinícius Fulgêncio é Arquiteto e Urbanista e Mestre em Desenvolvimento Urbano pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); e Doutor em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal da Paraíba. Professor do Departamento de Expressão Gráfica da UFPE, Coordenador e Professor do Programa de Pós-Graduação em Ergonomia (PPErgo) da UFPE. Pesquisador do Laboratório de Ergonomia e Design (LABERGO), Coordenador do Laboratório de Estudos em Tecnologias de Representação Gráfica (LABGRAF) e Editor-Chefe da Revista Geometria Gráfica. <vinicius.fulgencio@ufpe.br>
ORCID 0000-0001-9178-4549

Lívia Nóbrega é Arquiteta e Urbanista, Mestre e Doutora em Desenvolvimento Urbano pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Pós-doutorado no Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal da Paraíba (PPGAU/UFPB) e Doutorado Sanduíche no Royal Institute of

Resumo Este artigo mapeia e analisa tendências recentes nas pesquisas sobre Ergonomia do Ambiente Construído, a partir da caracterização de dissertações de mestrado desenvolvidas na linha de pesquisa em Ergonomia e Usabilidade do Ambiente Construído e de Sistemas (Linha 1), do Programa de Pós-Graduação Profissional em Ergonomia da Universidade Federal de Pernambuco (PPErgo/UFPE). Foram analisados 40 trabalhos desenvolvidos entre 2015 e 2025 no âmbito da Linha 1. A partir de uma abordagem bibliométrica combinada com análises qualitativas, foram levantados e examinados dados sobre a produção da Linha 1 como um todo, com destaque para os trabalhos da área de Ambiente Construído, além de informações sobre a formação prévia dos discentes e a atuação docente. Os resultados indicam que a produção na área de Ambiente Construído apresenta quatro fases distintas, com maior tradição nas áreas temáticas de avaliação ergonômica, acessibilidade e percepção ambiental. Observa-se, ainda, a consolidação do uso de determinadas metodologias, entre as quais se destacam: MEAC, Multimétodos e Teoria das Facetas.

Palavras-chave Ambiente Construído, Ergonomia, Pesquisa.

Technology (KTH), na Suécia. Professora do Departamento de Arquitetura e Urbanismo (DAU) e da Pós-Graduação Profissional em Ergonomia (PPErgo) da UFPE. Pesquisadora do Laboratório de Estudos Avançados em Arquitetura (IA2).

<livia.nobrega@ufpe.br>

ORCID 0000-0001-9950-1523

One Research Line, Two Fields, Three Phases and a Hiatus: The Production of Built Environment Ergonomics at PPErgo UFPE (2015–2025)

Abstract *This article maps and critically analyzes recent trends in research on the Ergonomics of the Built Environment, based on a comprehensive examination of master's theses developed within the research line Ergonomics and Usability of the Built Environment and Systems (Line 1) of the Professional Graduate Program in Ergonomics at the Federal University of Pernambuco (PPErgo/UFPE). A corpus of 40 theses produced between 2015 and 2025 was analyzed. Employing a bibliometric approach combined with qualitative analysis, the study explores data concerning the overall research output of Line 1, with particular emphasis on works focused on the Built Environment. It also considers the students' prior educational backgrounds and the academic engagement of faculty members. The findings reveal that the production in the Built Environment field has unfolded across four distinct phases, with a consolidated tradition in the thematic areas of ergonomic evaluation, accessibility, and environmental perception. Furthermore, the study identifies the recurrent application of specific methodological frameworks, notably MEAC, multimethod approaches, and Facet Theory.*

Keywords Built Environment, Ergonomics, Research.

Una Línea de Investigación, Dos Ámbitos, Tres Fases y una Pausa: La Producción en Ergonomía del Ambiente Construido en el PPErgo UFPE (2015–2025)

Resumen *Este artículo mapea y analiza las tendencias recientes en investigación sobre Ergonomía del Ambiente Construido, con base en la caracterización de tesis de maestría desarrolladas en la línea de investigación en Ergonomía y Usabilidad del Ambiente Construido y Sistemas (Línea 1), del Programa Profesional de Posgrado en Ergonomía de la Universidade Federal de Pernambuco (PPErgo/UFPE). Se analizaron cuarenta trabajos desarrollados entre 2015 y 2025 en la Línea 1. Utilizando un enfoque bibliométrico combinado con análisis cualitativos, se examinaron datos sobre la producción de la Línea 1 en su conjunto, con énfasis en los trabajos en el área de Ambiente Construido, además de información sobre la formación previa de los estudiantes y las actividades docentes. Los resultados indican que la producción en el área de Entorno Construido presenta cuatro fases distintas, con mayor tradición en las áreas temáticas de evaluación ergonómica, accesibilidad y percepción ambiental. También hay una consolidación del uso de ciertas metodologías, incluyendo: MEAC, Multimétodos y Teoría de Facetas.*

Palabras clave Ambiente Construido, Ergonomía, Investigación.

Introdução

O A forma como um grupo social vivencia, analisa, interpreta e, finalmente, aceita os acontecimentos da realidade define o que consideramos conhecimento humano. Isso significa que o conhecimento não é apenas uma verdade universal sobre os fatos; ele é moldado por indivíduos inseridos em um contexto social, cultural e econômico específico. Desse modo, a explicação dos fatos é sempre uma construção baseada nas observações dos fenômenos e nas classificações e conceitos que são validados por um determinado grupo social (Maturana e Varela, 2001).

As interações entre os sujeitos e o meio social são indissociáveis, de modo que ambos se alteram mutuamente. Nessas relações, é possível observar o protagonismo dos sujeitos na construção do conhecimento, ainda mais quando o meio que se estuda é de caráter social (Maturana e Varela, 2001; Morin, 2003; Kahneman, 2012). Assim, um dos caminhos para compreender uma determinada área do conhecimento é estudar a sua produção acadêmica/científica, bem como o perfil dos sujeitos que a compõem. Trata-se de uma abordagem indireta, uma vez que não aborda os sujeitos produtores do conhecimento, mas sim os seus registros escritos, como materialização do conhecimento produzido por um grupo social (Fulgêncio, 2021).

Considerando o contexto deste trabalho, como parte de um dossiê temático sobre o Programa de Pós-Graduação em Ergonomia da Universidade Federal de Pernambuco (PPErgo UFPE), as produções acadêmicas escolhidas para investigação foram as dissertações defendidas no Programa na última década, entre 2015 e 2025. A análise dessas dissertações, a partir da caracterização das produções e dos sujeitos acadêmicos, possibilita a identificação de tendências temáticas, abordagens metodológicas e perfil dos pesquisadores (discentes e docentes), bem como de lacunas ainda pouco exploradas, desafios metodológicos a serem superados e oportunidades de desenvolvimento teórico e prático na área.

Essa abordagem se justifica por oferecer insights sobre as práticas de pesquisa desenvolvidas no programa e sobre os modos como o conhecimento está sendo construído e validado. Além disso, permite identificar de que forma esses fatores contribuem para a estruturação da agenda de pesquisa do PPErgo. Trata-se, portanto, de uma ferramenta que vai além do simples levantamento de dados, ao possibilitar uma compreensão mais aprofundada da produção do conhecimento científico no Programa. Nesse sentido, fornece informações cruciais para o aprimoramento das investigações, com vistas à construção de um entendimento holístico do conhecimento, como preconiza Morin (2003).

Diante do exposto, o objeto de estudo deste trabalho são as dissertações de mestrado defendidas entre 2015 e 2025 na Linha de Pesquisa “Ergonomia do Ambiente Construído e de Sistemas” (Linha 1), com foco na área de Ambiente Construído. O objetivo é caracterizar essa produção acadêmica por meio da identificação de aspectos como: temas abordados, metodologias utilizadas, perfil dos pesquisadores envolvidos (docentes e discentes),

entre outros. Além dessa análise qualitativa, também serão examinados dados quantitativos, como o número de dissertações defendidas nas duas linhas de pesquisa do programa e a distribuição entre as duas áreas da Linha 1, permitindo compreender o desenvolvimento dessa produção ao longo do tempo.

Metodologia

Este estudo fundamenta-se na relação entre a produção acadêmica e os sujeitos que a constroem, como forma de compreender a configuração e o desenvolvimento de uma determinada área do conhecimento, conforme propõe Fulgêncio (2021). No contexto desta pesquisa, a produção acadêmica analisada refere-se às dissertações de mestrado defendidas no PPErgo, enquanto os sujeitos correspondem aos discentes (orientandos) e docentes (orientadores) envolvidos nesse processo.

A investigação adotou uma abordagem bibliométrica, combinando análises quantitativas e qualitativas para examinar os temas de interesse investigativo da Linha 1 do PPErgo, com foco específico na área de Ambiente Construído ao longo dos últimos dez anos. Essa delimitação justifica-se pelo fato de que a Linha 1 também abrange a área de Sistemas (informacionais e complexos), que não é analisada neste trabalho.

Nesse contexto, foram consideradas todas as dissertações disponíveis no repositório Attena da UFPE, desde a primeira turma de discentes formados no programa (2015) até a data de elaboração deste artigo (maio de 2025). A partir disso, buscou-se compreender a produção na área de Ergonomia do Ambiente Construído no PPErgo a partir de três categorias e dos referentes dados que as alimentam:

- **das pesquisas** - levantamento de dados gerais das dissertações da Linha 1 e de dados específicos das pesquisas em Ambiente Construído;
- **dos discentes** - levantamento das áreas de formações anteriores (via consulta dos Currículos Lattes, disponíveis na Plataforma Lattes);
- **dos docentes** - levantamento quantitativo e qualitativo referente às orientações conduzidas na área de AC no PPErgo.

Com isso, foram obtidos dados como: a quantidade de dissertações que constituem a Linha 1, em geral, e a área de Ambiente Construído, em específico; a distribuição dessas pesquisas ao longo dos anos no PPErgo; os temas abordados e as metodologias mais utilizadas; as graduações e especializações dos discentes e a afinidade destas com as pesquisas desenvolvidas; o tempo de permanência dos docentes no Programa e a relação deste com as orientações, temas e metodologias.

Contextualização

O Programa de Pós-Graduação em Ergonomia (PPErgo) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), estabelecido em 2013, foi o precursor no Brasil a oferecer um Mestrado em Ergonomia na modalidade Profissional, sendo o único até o presente momento. Atualmente, o PPErgo possui nota 4 de acordo com a última avaliação da CAPES (2020). Sua missão é investigar e propor soluções para problemas reais da sociedade, especialmente acerca das atividades de trabalho e do cotidiano, em empresas públicas e privadas.

Tem como área de concentração “Ergonomia e Usabilidade de Produtos, Sistemas e Produção”, composta por duas linhas de pesquisa: “Ergonomia e usabilidade do ambiente construído e de sistemas” (Linha 1) e “Ergonomia e usabilidade do produto e produção” (Linha 2). Ambas as linhas, consideram a forma e as condições como as pessoas interagem com os ambientes, produtos, sistemas e produção, a partir dos aspectos sociais, psicológicos, culturais, fisiológicos e organizacionais, levando em conta as necessidades, as habilidades e as condições físicas, cognitivas e sensoriais dos usuários. A Linha 1, especificamente, atua nas pesquisas de planejamento, design e avaliação ergonômica e as suas aplicações em ambientes construídos e sistemas informacionais e complexos considerando as necessidades, as habilidades e as condições físicas, cognitivas e sensoriais dos usuários.

O recorte deste trabalho é a produção desenvolvida no âmbito da Linha 1, “Ergonomia e Usabilidade do Ambiente Construído e de Sistemas”, com foco específico nas dissertações que abordam a Ergonomia do Ambiente Construído — área de expertise e atuação dos autores desta pesquisa no programa, cujos dados das 40 dissertações estão reunidas no Quadro 1.

Um detalhamento mais aprofundado sobre o corpo docente e sua relação com a produção na área de Ambiente Construído da Linha 1 do PPErgo será apresentado na seção de Resultados e Discussões. No entanto, cabe ressaltar que dos 12 docentes permanentes que atualmente compõem o PPErgo, cinco atuam na Linha 1: Cláudia Ferreira Mazzoni, Eduardo Ferro dos Santos, Laura Bezerra Martins, Lívia Morais Nóbrega e Vinícius Albuquerque Fulgêncio. Desses, quatro desenvolvem atividades relacionadas à área de Ambiente Construído, sendo que dois — Laura Martins e Vinícius Fulgêncio — possuem dissertações concluídas e incluídas na amostra deste estudo.

Quadro 1. Dissertações defendidas entre 2015 e maio de 2025 na Linha 1 no PPErgo/UFPE.

Fonte: Os autores, 2025.

Ano	Dissertação e autoria	Área na Linha 1
2015	1. A macroergonomia como ferramenta para a qualidade de vida no trabalho do servidor público do Instituto Federal de Alagoas - estudo de caso. SILVA, Alexandre Correia da.	Sistemas
2015	2. Recomendações para a melhoria da acessibilidade espacial em ambientes educacionais, a partir da avaliação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas. FILHO, Daniel Andrade do Nascimento.	Ambiente Construído
2015	3. Espaços residenciais na percepção de alunos da APAE, Petrolina-PE. NUNES, Denyse Brito.	Ambiente Construído
2015	4. Identificação de problemas de acessibilidade e melhoria da qualidade de vida dos usuários que frequentam o projeto “Praia sem Barreiras” em Boa Viagem, Recife-PE. ALBUQUERQUE, Luciana Maria Cabral Gomes de.	Ambiente Construído
2015	5. Avaliação ergonômica do ambiente em laboratórios de enfermagem de educação superior. BRÍGIDO, Beliza Soares Ferraz.	Ambiente Construído
2015	6. Estudo comparativo entre instituições de longa permanência para idosos na cidade do Recife sob o foco da ergonomia do ambiente construído. PORTO, Nara Raquel Silva.	Ambiente Construído
2016	7. Análise ergonômica do sistema de atendimento do Núcleo de Atenção à Saúde do Estudante da Universidade Federal de Pernambuco. CAVALCANTI, Luciana de França.	Sistemas
2016	8. Transporte hospitalar de recém-nascidos: um estudo à luz da ergonomia. SANTOS, Edinaldo Brito dos.	Sistemas
2016	9. Ambientes acessíveis, um direito prioritário: estudo realizado com alunos e funcionários com deficiência ou mobilidade reduzida no Centro de Artes e Comunicação. SILVA, Valéria Cristina Pereira da Rocha e.	Ambiente Construído
2016	10. Travessias do tempo: elegendo caminhos sem obstáculos para um envelhecimento ativo na UNATI/UFPE. MORAIS, Kátia de Souza Corrêa Matos de.	Ambiente Construído
2016	11. Diretrizes projetuais para recepções setoriais de hospitais universitários federais. FALCÃO, Carlos Henrique Lopes.	Ambiente Construído
2016	12. Arquivos funcionais em universidades públicas sob o foco da ergonomia do ambiente construído. SILVA, Aline Nascimento Barbosa da.	Ambiente Construído
2016	13. Discussão sobre o absenteísmo laboral dos profissionais de limpeza que prestam serviço no Campus Recife da Universidade Federal de Pernambuco. CASTRO, Manoel Heleno de.	Sistemas

2016	14. Estudo ergonômico da interface de livros-texto digitais da editora da Universidade Federal de Pernambuco. DIONÍSIO, João de Sousa.	Sistemas
2016	15. Proposta de guia para verificação das condições de segurança e saúde no trabalho em laboratórios de ensino de química. CAMPOS, Marta Lusana Torres.	Ambiente Construído
2016	16. Estudo da acessibilidade em um prédio da Faculdade de Direito do Recife / UFPE. SOBRINHO, Ramiro Augusto de Miranda.	Ambiente Construído
2016	17. Um olhar ergonômico do ambiente laboral do servidor público: estudo de caso do núcleo de educação física e desportos da UFPE. CAVALCANTI, Leonardo Luizines de França.	Sistemas
2016	18. Procedimento conceitual para a avaliação da qualidade de vida no trabalho em instituições de ensino superior públicas. SOARES, Veruska Gonçalves.	Sistemas
2017	19. Almoxarifados de instituições públicas: um estudo do ambiente físico à luz da ergonomia. LIMA, Janaína Vanessa Laurindo Afonso de.	Ambiente Construído
2017	20. Diretrizes ergonômicas para ambientes dos postos de enfermagem de um hospital universitário na cidade do Recife-PE. BARROS, Francisco Amorim de.	Ambiente Construído
2017	21. Análise da usabilidade da Plataforma Brasil: uma abordagem ergonômica. SANTANA, Débora Viviane Albuquerque Granja.	Sistemas
2017	22. A sala de aula e a percepção de seus usuários: um estudo de caso com estudantes de Arquitetura e Urbanismo da UFPE. XIMENES, Carmen Maria Barbieri Nunes.	Ambiente Construído
2018	23. Avaliação pós-ocupação em edifícios universitários: estudo de caso do Núcleo Integrado de Atividades de Ensino - NIATE/CFCH/CCSA. CARNEIRO, Mauro Pessôa.	Ambiente Construído
2018	24. Qualidade lumínica percebida em enfermarias hospitalares: estudo no Hospital das Clínicas de Pernambuco. SILVA, Livia Gabriele da Costa.	Ambiente Construído
2018	25. Constrangimentos ergonômicos em profissionais de enfermagem: contribuições da ergonomia em centro cirúrgico. SILVA, Michelle Ribeiro da.	Sistemas
2018	26. Estudo e análise ergonômica associada à prevalência de dores no sistema musculoesquelético em profissionais de enfermagem que atuam na unidade de terapia intensiva adulto. CHAVES, Geane Rodrigues.	Sistemas
2018	27. Avaliação dos aspectos físicos, tecnológicos e atitudinais direcionados aos usuários com deficiência visual: estudo em uma biblioteca universitária. BRITO, Erlize Maria da Silva.	Ambiente Construído

2018	28. Qualidade visual percebida em cenas do edifício do Centro de Artes e Comunicação da Universidade Federal de Pernambuco. GROSSO, Ana Catarina Mascaro.	Ambiente Construído
2019	29. Análise de critérios ergonômicos de referência aplicáveis a ambientes hospitalares para idosos acometidos de câncer. ARAÚJO, Paula Danielle de Azevedo.	Ambiente Construído
2018	30. Estudo de usabilidade do portal de periódicos da Capes na visão da ergonomia informacional. CAVALCANTI, Mônica Cilene Cardoso da Silva Uchôa.	Sistemas
2019	31. “Olhos nas ruas”: o papel da ergonomia na elaboração de projetos de guaritas prediais como estratégia na prevenção de crimes. OLIVEIRA, Angélica Peixoto Pinto.	Ambiente Construído
2019	32. Análise do ambiente em salas de atendimento da fisioterapia pediátrica sob o foco da percepção do usuário. COSTA, Luís Henrique Salles de Carvalho.	Ambiente Construído
2020	33. Acessibilidade e ergonomia no CAC: análise sistêmica da atividade como base para projeto de acessibilidade do Centro de Artes e Comunicação da Universidade Federal de Pernambuco. NOVAES, Patrícia Barbosa Acioli.	Ambiente Construído
2020	34. Acessibilidade arquitetônica no ambiente escolar: estudo de caso das escolas municipais de Gravatá-PE contempladas com o Programa Dinheiro nas Escolas (PDDE) - Escola Acessível. LIRA, Jéssica Fabíola Gonçalves.	Ambiente Construído
2021	35. Qualidade avaliativa de enfermarias a partir da percepção de seus usuários. WANDERLEY, Flávio de Araújo.	Ambiente Construído
2021	36. Condições ergonômicas e de leiaute influentes na satisfação com espaço laboral de servidores públicos: caso das secretarias de graduação e pós-graduação de uma instituição de ensino superior. SANTOS, Ilane Maria da Conceição dos.	Sistemas
2024	37. Menos muros, mais pontes: Estratégias de ação para os núcleos de inclusão de discentes com deficiência em instituições de ensino básico, técnico e tecnológico. ARAÚJO, Ana Maria de Figueiredo Beltrão Corrêa de.	Sistemas
2024	38. Proposição de ações ergonômicas para o ambiente construído considerando os servidores idosos - um estudo de caso em um hospital universitário em Pernambuco. CALDAS, Vanja Maria de Holanda Reis.	Ambiente Construído
2025	39. Riscos ergonômicos cognitivos e sua influência na execução da tarefa prescrita/real dos enfermeiros no setor de hemodiálise. SILVA, Valério Severino da.	Sistemas
2025	40. Diagnóstico ergonômico da acessibilidade física nas áreas de circulação e rotas de fuga em uma edificação de ensino superior. SANTOS, Leandro Lima Carneiro dos.	Ambiente Construído

Considerou-se ainda a atuação de outros docentes que, embora atualmente não façam parte da Linha 1, orientaram pesquisas utilizadas nesta análise: Lourival Costa Filho, que integrou o PPErgo até 2017; Vilma Villarouco, falecida em 2021; e Angélica de Souza Galdino Acioly, vinculada à Linha 2. Portanto, os cinco docentes com pesquisas concluídas na área de Ambiente Construído que integram este estudo são: Angélica Acioly, Lourival Costa Filho, Vinícius Fulgêncio, Laura Martins e Vilma Villarouco.

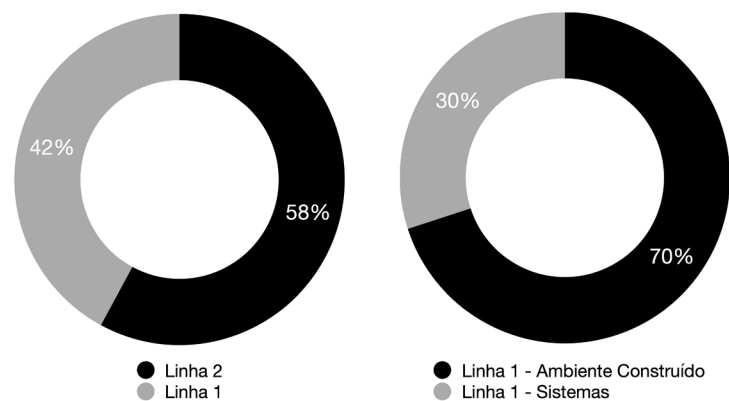
Resultados e Discussões

Das Pesquisas

Das 95 dissertações de mestrado defendidas no PPErgo/UFPE entre 2015 e 2025, 40 delas (42%) foram desenvolvidas na Linha 1, “Ergonomia e Usabilidade do Ambiente Construído e de Sistemas”, conforme a Figura 1. Esse número aponta uma procura relativamente equilibrada entre as duas linhas, com predominância da Linha 2, “Ergonomia e Usabilidade do Produto”, que concentrou 55 dissertações (58%) no mesmo período. Nesse contexto, o foco analítico deste artigo são as dissertações da Linha 1 voltadas ao Ambiente Construído, 70% dessa amostra – 28 das 40 dissertações. Os 30% restantes (12 trabalhos) abordam a Ergonomia e Usabilidade de Sistemas.

Figura 1. Dissertações defendidas no PPErgo/UFPE entre 2015 e 2025: à esquerda, total de dissertações nas duas Linhas do Programa; à direita, apenas Linha 1, com distinção entre as áreas de Ambiente Construído e Sistemas.

Fonte: Os autores, 2025.



Quanto à proporção entre as áreas da Linha 1 (Ambiente Construído e Sistemas), os dados revelam uma tendência de concentração de pesquisas na área do Ambiente Construído, com 70% das dissertações analisadas voltadas a esse foco (28 trabalhos). Esse dado sugere uma demanda expressiva por investigar como as questões ergonômicas incidem sobre o espaço físico. A menor proporção de dissertações na área de Sistemas (30%) pode refletir uma tradição mais consolidada de pesquisa na dimensão espacial da ergonomia no PPErgo.

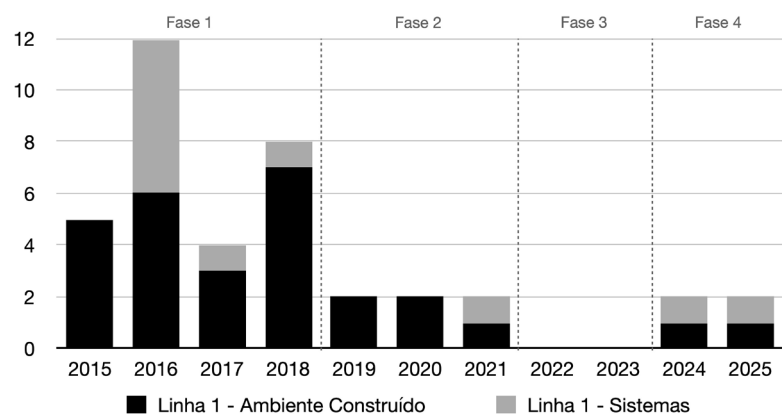
Por outro lado, essa diferença também pode refletir desafios metodológicos e conceituais no desenvolvimento de estudos aplicados a Siste-

mas. Descrever essa distribuição de trabalhos dentro da Linha 1 é relevante não apenas para compreender o perfil da produção acadêmica do programa, mas também para identificar lacunas e oportunidades de fortalecimento, sobretudo na área de Ambiente Construído.

Para aprofundar esse entendimento, foi realizado um levantamento de quantas dissertações da Linha 1, de Ambiente Construído e de Sistemas, foram defendidas a cada ano. A partir desse levantamento, foi possível caracterizar quatro fases dessa produção, sendo elas: 1) pico - de 2015 a 2018, com uma média de 7,5 dissertações a cada ano; 2) queda - 2019, 2020 e 2021, com 2 dissertações por ano e predominância da área de Ambiente Construído; 3) hiato - 2022 e 2023, quando não houve defesa de dissertações; 4) retomada - 2024 e 2025, com duas dissertações por ano e um equilíbrio entre as áreas de Ambiente Construído e Sistemas (Figura 2).

Figura 2. Distribuição das dissertações defendidas na Linha 1, nas áreas de concentração Ambiente Construído e Sistemas, entre 2015 e 2025.

Fonte: Os autores, 2025.



Na Fase 1, observa-se uma predominância expressiva da área de Ambiente Construído em relação à área de Sistemas, com 21 dos 29 trabalhos defendidos nesse período. Os demais dez trabalhos que compõem a amostra distribuem-se de forma esparsa ao longo das Fases 2 e 4, com dois trabalhos defendidos por ano. Essa predominância da área de Ambiente Construído permanece na Fase 2, ainda que em menor proporção, com cinco das seis dissertações defendidas no período pertencentes a essa área. Essa predominância fica evidente, inclusive, no ano de 2015, quando acontecem as primeiras defesas no Programa, todas elas na área de Ambiente Construído. A principal característica da Fase 4, por sua vez, é o equilíbrio entre as duas áreas da Linha 1, com dois trabalhos defendidos em cada uma.

Por fim, a Fase 3, correspondente aos anos de 2022 e 2023, foi marcada pela ausência de defesas na Linha 1, hiato atribuído aos impactos da pandemia de Covid-19. Embora dissertações tenham sido concluídas em 2020 e 2021 — anos em que a emergência sanitária global ainda se fazia presente — esses trabalhos foram iniciados em 2018 e 2019, portanto antes do início da pandemia. Sendo assim, os efeitos mais diretos da crise sanitária sobre a produção do Programa tornaram-se evidentes apenas nos anos subsequentes. Ressalta-se, ainda, que embora a produção da Linha 2 não seja

objeto de análise, também não foram registradas defesas naquela Linha durante 2020 e 2021, quando, inclusive, não houve novas turmas no Programa.

Outro dado relevante é que, em todos os anos em que houve defesas, foram identificadas dissertações na área de Ambiente Construído, sempre representando metade ou mais do total de trabalhos defendidos em cada ano. No caso da área de Sistemas, além da lacuna da fase 3 (2022 e 2023), também não foram registradas defesas em 2019 e 2020, mesmo com turmas abertas no Programa nesses anos. Em contrapartida, a partir de 2021 observa-se uma procura mais equilibrada entre as duas áreas da Linha 1, o que pode indicar um aumento do interesse pela área de Sistemas.

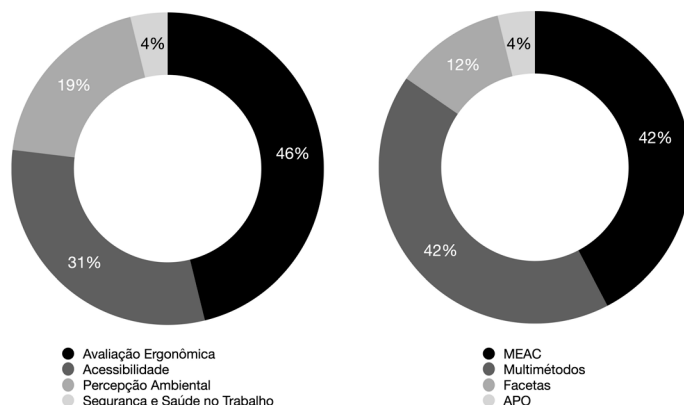
Ao analisar as quatro fases, observa-se uma redução expressiva na quantidade de pesquisas desenvolvidas na Linha 1 a partir da Fase 2 (2019), o que indica uma migração do interesse de discentes e orientadores para a Linha 2, “Ergonomia e Usabilidade do Produto”. Essa mudança de foco pode estar relacionada a tendências recentes, segundo Yadav (2023), incluindo a emergência de novas tecnologias — como inteligência artificial (IA) e realidade virtual (RV) — e de abordagens interdisciplinares que envolvem psicologia, biomecânica e interação humano-computador.

Para ampliar a compreensão sobre a distribuição dos trabalhos ao longo dos anos, foram também identificados os temas abordados e as metodologias empregadas nas dissertações analisadas. Entre os temas, destacam-se, em ordem decrescente de ocorrência: 1) Avaliação Ergonômica (AE), com 46% (12 trabalhos); 2) Acessibilidade (AC), com 31% (8 trabalhos); 3) Percepção Ambiental (PA), com 19% (5 trabalhos); 4) Segurança e Saúde no Trabalho (SST), com apenas 4% (1 trabalho) (Figura 3).

Quanto às metodologias adotadas, as mais recorrentes foram: 1) Metodologia Ergonômica para o Ambiente Construído (MEAC) e Abordagem Multimétodos, ambas com 42% (11 trabalhos cada); 2) Teoria das Facetas, com 12% (3 trabalhos); e 3) Avaliação Pós-Ocupação (APO), com 4% (1 trabalho), conforme ilustrado na Figura 3.

Figura 3. Temas (esquerda) e metodologias (direita) identificados nas dissertações de Ergonomia do Ambiente Construído.

Fonte: Os autores, 2025.



Os temas e metodologias adotados nas dissertações, além de refletirem os interesses dos discentes e as demandas das empresas e instituições em que atuam, evidenciam o domínio do corpo docente em suas respecti-

vas áreas de pesquisa. Essa articulação entre as demandas dos alunos e as expertises dos professores reforça a vinculação entre formação acadêmica e prática profissional. Nesse contexto, a análise dos temas abordados e das metodologias empregadas é enriquecida por dados sobre a formação acadêmica dos discentes (graduação e especialização), bem como sobre a atuação dos docentes que os orientaram no Programa, aspectos que podem contribuir para a compreensão das escolhas temáticas e metodológicas realizadas.

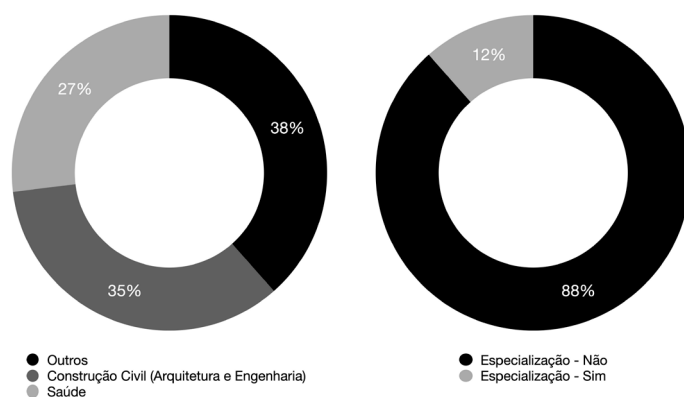
Dos Discentes

Quanto à graduação dos discentes, verificou-se que estes são oriundos dos cursos de: Administração, Arquitetura e Urbanismo, Biblioteconomia, Biologia, Enfermagem e Obstetrícia, Engenharia Civil, Engenharia de Produção, Engenharia Química, Eventos, Fisioterapia, Letras e Medicina Veterinária. Essa diversidade de formações reforça o caráter interdisciplinar das pesquisas em Ambiente Construído.

Optou-se, no entanto, por agrupar este amplo leque de cursos em três grandes grupos de acordo com as áreas de conhecimento que os aproximam, ilustradas na Figura 4: 1) Construção Civil (Arquitetura e Engenharias), que constitui 35% do corpo discente; 2) Saúde (Enfermagem e Fisioterapia), 27% dos discentes; e 3) Outros (demais cursos), 38%. Portanto, pode-se afirmar que, embora as pesquisas sejam significativamente interdisciplinares, há uma forte relação entre pesquisas em Ergonomia do Ambiente Construído com os cursos que atuam diretamente nessa área, sobretudo Arquitetura e Urbanismo e Engenharia Civil.

Figura 4. Áreas de graduação (esquerda) e especialização (direita) dos discentes da área de Ergonomia do Ambiente Construído.

Fonte: Os autores, 2025.



Outro aspecto analisado foi a realização prévia de cursos de especialização pelos discentes antes do ingresso no PPErgo, com o objetivo de verificar se a escolha pela Linha 1 representava uma continuidade de formação. Identificou-se que apenas 12% dos discentes (3 dos 26 autores das dissertações analisadas) possuíam especialização anterior, sendo essas nas áreas de Ergonomia e Engenharia de Segurança do Trabalho. Esse dado sugere que, para a maioria dos alunos, a inserção na área de Ergonomia do Ambiente Construído ocorreu durante o próprio mestrado, reforçando o

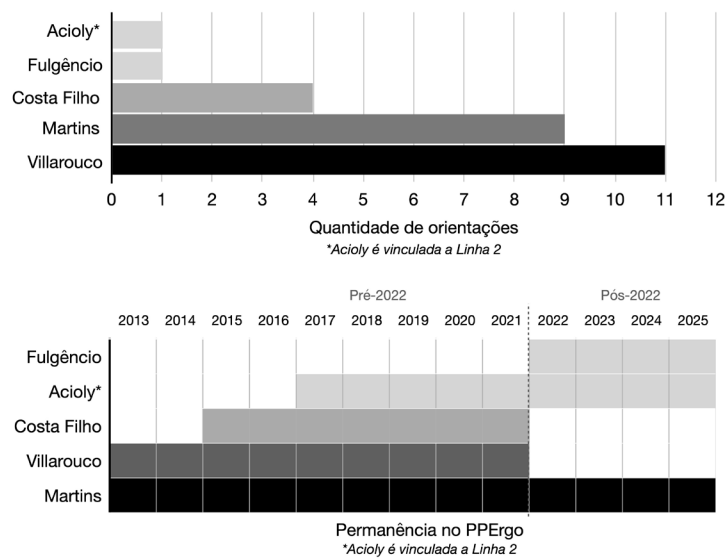
papel formativo do PP Ergo na consolidação de novos perfis de atuação profissional e de pesquisa dentro dessa temática (Figura 4).

Dos Docentes

Assim como foi fundamental compreender aspectos relacionados aos discentes, a análise da atuação dos docentes na área de Ergonomia do Ambiente Construído também se mostra necessária para uma compreensão mais aprofundada dessa produção no PP Ergo, especialmente no que se refere à escolha dos temas abordados e às metodologias empregadas. Essa atuação foi descrita por meio de dois critérios: 1) quantidade de orientações; e 2) tempo de participação no programa (Figura 5).

Figura 5. Quantidade de orientações e tempo de permanência no PP Ergo por orientador.

Fonte: Os autores, 2025.



Sobre o primeiro critério, os docentes com mais orientações foram: 1) Villarouco (11 dissertações); 2) Martins (9); 3) Costa Filho (4); 4) Acioly e Fulgêncio (1 dissertação cada). Quanto ao tempo de permanência no Programa, observa-se: 1) Martins (13 anos); 2) Villarouco (9 anos); 3) Accioly (9 anos); 4) Costa Filho (7 anos); 5) Fulgêncio (4 anos). Pode-se afirmar, portanto, que há duas composições docentes predominantes no Programa, uma pré-2022, constituída sobretudo pela atuação de Martins, Villarouco e Costa Filho, e outra pós-2022, com Martins e Fulgêncio.

Assim, embora haja uma correlação entre maior tempo de permanência no Programa e maior número de orientações, algumas exceções importantes se destacam. Proporcionalmente, Villarouco orientou mais trabalhos em um intervalo de tempo menor do que os demais docentes. Acioly, por sua vez, embora integre o Programa há 9 anos, orientou apenas um trabalho na área de Ergonomia do Ambiente Construído — por estar vinculada à Linha 2 do Programa, conforme informado na seção de Contextualização. Portanto, a maior parte da produção analisada neste artigo, ilustrada na Figura 1, reflete o primeiro momento de composição docente do Programa.

Nesse contexto, destaca-se o forte interesse pela Avaliação Ergonômica, o que pode ser atribuído ao fato de se tratar de uma abordagem sistêmica voltada tanto para intervenções ergonômicas em edifícios — de interesse particular de arquitetos e engenheiros — quanto para a compreensão das relações entre o ambiente e a qualidade de vida no trabalho, despertando o interesse de um público mais amplo de ergonomistas.

Algumas Correlações

No que diz respeito às metodologias, a ampla utilização da MEAC está diretamente relacionada à forte atuação no Programa da sua desenvolvedora, a professora Vilma Villarouco (*in memoriam*). Elaborada no âmbito de seu doutorado, e aprimorada ao longo de sua trajetória acadêmica, a MEAC constitui uma visão holística que considera tanto os aspectos construtivos e funcionais do ambiente quanto fatores comportamentais dos sujeitos que os utilizam (Ferrer; Sarmiento; Paiva, 2023).

As pesquisas caracterizadas como abordagem Multimétodos foram aquelas que se utilizaram, de maneira combinada, de diversas ferramentas, tais como: check list, walking through, constelação de atributos, poema dos desejos, aferição de conforto ambiental, dentre outros. Essa abordagem é encontrada em dissertações sob orientação de diversos docentes. No entanto, nos resultados deste trabalho, a abordagem Multimétodos está fortemente associada a Martins, que, ao trabalhar com acessibilidade, emprega um conjunto de ferramentas e técnicas de medição relacionadas à percepção e/ou usabilidade do ambiente, buscando complementar a rigidez das listas de verificação.

Por sua vez, a utilização da Teoria das Facetas está diretamente associada à atuação de Costa Filho no programa, uma vez que esta metodologia foi utilizada em sua tese de Doutorado e, desde então, o pesquisador vem buscando aprimorar essa abordagem voltada à percepção ambiental. Por fim, a utilização da APO indica um interesse pontual de discente e a capacidade técnica do corpo docente em orientar trabalhos com essa metodologia, tendo em vista a sua tradição na área de arquitetura e urbanismo e engenharia civil para a avaliação do ambiente construído.

Diante do exposto, observa-se uma forte relação entre os temas, as metodologias e a atuação dos docentes orientadores dentro de uma área de conhecimento. Isso reforça as premissas de Maturana e Varela (2002): uma área de conhecimento é determinada pelos seres sociais que a compõem. Evidentemente que o tempo de atuação também é uma variável, mas fica claro que a “tradição de pesquisa” da área de Ambiente Construído no âmbito do PPErgo é resultado, especialmente, da expertise, trajetórias e consolidações dos docentes que orientam as dissertações. Evidentemente que se há orientandos, é porque há uma demanda sobre essas temáticas, e isso retroalimenta o sistema de produção científica. Assim, pode-se dizer que, entre 2015 e 2025, as áreas consolidadas de pesquisa são: Avaliação Ergonômica do Ambiente, Acessibilidade e Percepção Ambiental.

Considerações Finais

A partir da análise das 95 dissertações defendidas no PP Ergo/UFPE entre 2015 e 2025, o estudo revelou um perfil de produção acadêmica que, embora relativamente equilibrado entre as duas linhas de pesquisa do programa, demonstra uma clara predominância da Linha 2, “Ergonomia e usabilidade do produto e produção”. Dos trabalhos analisados da Linha 1, 70% focou no Ambiente Construído, indicando uma demanda significativa por investigações ergonômicas relacionadas ao espaço físico.

A trajetória da Linha 1, dividida em quatro fases (pico, queda, hiato e retomada), evidenciou os impactos da pandemia de Covid-19 na produção acadêmica, especialmente a ausência de defesas em 2022 e 2023. A retomada, a partir de 2024, sugere um equilíbrio crescente entre as áreas de Ambiente Construído e Sistemas, mas ainda prematuro e exige tempo para uma melhor aferição. A análise geral aponta para uma redução na quantidade de pesquisas da Linha 1 a partir de 2019, o que pode indicar uma migração de interesse para a Linha 2, possivelmente influenciada por novas tecnologias e abordagens interdisciplinares. Cabe pontuar que a Linha 2 possui mais áreas de aplicação em relação a Linha 1, o que também pode explicar a redução.

Os temas de pesquisa mais recorrentes na área de Ambiente Construído — Avaliação Ergonômica, Acessibilidade e Percepção Ambiental — e as metodologias empregadas, como a Metodologia Ergonômica para o Ambiente Construído (MEAC) e a Abordagem Multimétodos, refletem não apenas as demandas de discentes e instituições, mas também a expertise e a tradição de pesquisa do corpo docente. A diversidade na formação dos discentes reforça o caráter interdisciplinar do programa, embora a predominância de Arquitetos e Engenheiros evidencie a forte conexão da ergonomia do ambiente construído com as áreas da construção civil.

A análise da atuação docente demonstrou uma relação direta entre o número de orientações, o tempo de permanência no programa e a consolidação de determinadas áreas de pesquisa. A forte presença da professora Vilma Villarouco (in memoriam) foi significativa para a disseminação da MEAC, enquanto a atuação de outros docentes moldou a aplicação de abordagens Multimétodos (Martins) e da Teoria das Facetas (Costa Filho). Essa correlação entre a expertise docente e as temáticas abordadas reforça a ideia de que a “tradição de pesquisa” em uma área de conhecimento é construída e retroalimentada pela atuação e interesse dos pesquisadores.

Em suma, a consolidação da pesquisa em Ergonomia do Ambiente Construído no PP Ergo UFPE entre 2015 e 2025, impulsionada pela demanda acadêmica e profissional, e moldada pela expertise e dedicação de seu corpo docente. A compreensão desse panorama é importante para identificar lacunas e oportunidades futuras, especialmente para o fortalecimento da área de Sistemas e a exploração de novas tendências no campo da ergonomia.

Referências

FERRER, N.; SARMENTO, T.; PAIVA, M. A MEAC DE VILMA VILLAROUÇO: **Metodologia Ergonômica para o Ambiente Construído**. Curitiba: CRV, 2023.

FULGÊNCIO, V. **Expressão Gráfica Arquitetônica**: um estudo sobre a relação entre os sujeitos, o meio e a produção acadêmica na construção do conhecimento / Vinicius Albuquerque Fulgêncio. – 228f.: il. Tese de Doutorado. Universidade Federal da Paraíba, Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, João Pessoa, 2021.

KAHNEMAN, D. **Rápido e Devagar**: Duas formas de pensar. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012.

MATURANA, H. R. & VARELA, F. J. **A Árvore do Conhecimento**: As bases biológicas da compreensão humana. São Paulo: Pala Athenas, 2001.

MORIN, E. **A Cabeça Bem Feita**. 8 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

PIOTROWSKI, C.; WATT, J. Applied Ergonomics: Contemporary Research Trends and Under-Studied Areas of Scholarly Investigation. **North American Journal of Psychology**, v. 27, n.

Recebido: 20 de maio de 2025

Aprovado: 29 de junho de 2025

Eduardo Ferro dos Santos, José Guilherme Santa Rosa, Cláudia Ferreira Mazzoni *

Perspectivas do Uso da Inteligência Artificial no Projeto de Interfaces Digitais para Sistemas Complexos

* **Eduardo Ferro dos Santos** é professor Associado (Livre Docente) no Departamento de Ciências Básicas e Ambientais da Universidade de São Paulo. Professor do Programa de Pós Graduação em Ergonomia da Universidade Federal de Pernambuco
eduardo.ferro@usp.br
ORCID 0000-0002-1212-6714

José Guilherme Santa Rosa é professor Associado na Universidade Federal do Rio Grande do Norte lotado no Departamento de Design e Professor do Programa de Pós-Graduação em Ergonomia da Universidade Federal de Pernambuco
jguilhermesantarosa@gmail.com
ORCID 0000-0001-7201-0767

Cláudia Ferreira Mazzoni é diretora Técnica da ARBEIT - ergonomia estratégica. Professora do Programa de Pós-Graduação em Ergonomia da Universidade Federal de Pernambuco. MBA em Gestão de Empresas de Saúde pela FGV. Mestre em Ergonomia pela University of Southern California. Doutora em Biomecânica Ocupacional pela Queen's University
claudiafmazzoni@gmail.com
ORCID 0009-0004-5487-2856

Resumo A Inteligência Artificial (IA) tem impulsionado transformações significativas no campo da Interação Humano-Computador (IHC), especialmente no projeto de interfaces digitais voltadas a sistemas complexos. Neste artigo, investiga-se como a IA tem sido aplicada para tornar interfaces mais adaptativas, inteligentes e responsivas a contextos de uso dinâmicos e imprevisíveis. Adota-se como abordagem metodológica uma revisão integrativa da literatura, com foco em estudos que descrevem aplicações práticas, vantagens e limitações da IA no design de interação. Os resultados apontam para um conjunto crescente de soluções baseadas em sistemas de recomendação, agentes conversacionais, ferramentas de design assistido e interfaces adaptativas. Conclui-se que, embora promissora, a integração da IA ao design de interfaces exige abordagens interdisciplinares e éticas que conciliam capacidades computacionais com princípios fundamentais da IHC.

Palavras Chave Inteligência Artificial, Interação Humano-Computador, Sistemas Complexos, Projeto de Interface, Fatores Humanos.

Perspectives on the Use of Artificial Intelligence in the Design of Digital Interfaces for Complex Systems

Abstract Artificial Intelligence (AI) has driven significant transformations in the field of Human-Computer Interaction (HCI), particularly in the design of digital interfaces for complex systems. This article investigates how AI has been applied to make interfaces more adaptive, intelligent, and responsive to dynamic and unpredictable usage contexts. An integrative literature review was adopted as the methodological approach, focusing on studies that describe practical applications, advantages, and limitations of AI in interaction design. The findings highlight a growing range of solutions based on recommended systems, conversational agents, assisted design tools, and adaptive interfaces. It is concluded that, while promising, the integration of AI into interface design requires interdisciplinary and ethical approaches that align computational capabilities with the core principles of HCI.

Keywords Artificial Intelligence, Human-Computer Interaction, Complex Systems, Interface Design, Human Factors

Perspectivas sobre el Uso de la Inteligencia Artificial en el Diseño de Interfaces Digitales para Sistemas Complejos

Resumen La Inteligencia Artificial (IA) ha impulsado transformaciones significativas en el campo de la Interacción Humano-Computadora (IHC), especialmente en el diseño de interfaces digitales orientadas a sistemas complejos. En este artículo, se investiga cómo la IA ha sido aplicada para hacer que las interfaces sean más adaptativas, inteligentes y sensibles a contextos de uso dinámicos e impredecibles. Se adopta como enfoque metodológico una revisión integradora de la literatura, centrada en estudios que describen aplicaciones prácticas, ventajas y limitaciones de la IA en el diseño de la interacción. Los resultados señalan un conjunto creciente de soluciones basadas en sistemas de recomendación, agentes conversacionales, herramientas de diseño asistido e interfaces adaptativas. Se concluye que, aunque prometedora, la integración de la IA en el diseño de interfaces requiere enfoques interdisciplinarios y éticos que concilien las capacidades computacionales con los principios fundamentales de la IHC.

Palabras clave Inteligencia Artificial, Interacción Humano-Computadora, Sistemas Complejos, Diseño de Interfaces, Factores Humanos.

Introdução

Atualmente, o uso de sistemas digitais integra-se de forma indissociável à vida cotidiana, permeando atividades pessoais, profissionais e sociais (Pereira; Darin; Silveira, 2024). Esses sistemas operam em contextos cada vez mais dinâmicos, lidando com grandes volumes de dados, interagindo com múltiplos perfis de usuários, adaptando-se a uma diversidade de dispositivos e respondendo a ambientes em constante transformação. Diante dessa crescente complexidade, o projeto de interfaces digitais exige abordagens mais robustas, adaptativas e inteligentes.

Essa necessidade torna-se particularmente evidente no campo da Interação Humano-Computador (IHC), em que as interações entre usuários e sistemas não seguem padrões fixos ou lineares. As abordagens tradicionais de design de interface, baseadas em estruturas estáticas e previsíveis, mostram-se progressivamente insuficientes frente à evolução do mundo tecnológico caracterizado pela multiplicidade de contextos e pela variabilidade das demandas.

De acordo com Gorokhov e Kholodnyak (2018), o século XXI vem sendo marcado pela geração de sistemas não lineares complexos com propriedades de singularidade, imprevisibilidade e intencionalidade. Setores como saúde, plantas petroquímicas, usinas nucleares e tecnologia da informação evidenciam, de forma crescente, os limites de abordagens tradicionais baseadas em modelos lineares e determinísticos de análise organizacional.

Para atender a essa nova realidade, demanda-se o desenvolvimento de metodologias/“ferramentas tecnológicas” capazes de atender a gestão e a otimização de sistemas complexos, transformando a maneira como estes são projetados, monitorados e otimizados. Dessa forma, permitindo um controle mais preciso, uma análise preditiva mais eficiente e a criação de soluções autônomas e adaptáveis.

Nesse cenário, levanta-se a hipótese de que a Inteligência Artificial (IA) possa contribuir significativamente para o desenvolvimento de interfaces mais inteligentes, capazes de aprender com os usuários, adaptar-se dinamicamente a diferentes contextos e até mesmo antecipar necessidades futuras. Diversas ferramentas baseadas em IA já vêm sendo aplicadas com esse propósito: sistemas de recomendação que ajustam conteúdos conforme os interesses do usuário, assistentes virtuais que compreendem comandos de voz e sistemas que reorganizam elementos da interface de acordo com o ambiente de uso são exemplos de soluções emergentes (Armershi et al., 2019; Shneiderman, 2022).

Neste artigo, busca-se demonstrar e analisar criticamente as ferramentas baseadas em IA e as perspectivas atuais de seu uso no projeto de interfaces digitais, com ênfase em sistemas complexos. Adota-se como método uma revisão integrativa da literatura (Souza; Silva; Carvalho, 2010), voltada à identificação das aplicações mais recorrentes, bem como das vantagens e limitações dessas tecnologias em comparação com abordagens tra-

dicionais da IHC. A proposta é contribuir para a compreensão dos rumos e dos desafios emergentes dessa interseção interdisciplinar entre IA, design de interação e sistemas complexos.

Metodologia

Este estudo adota uma abordagem qualitativa, de natureza exploratória, com foco na identificação, análise e categorização de ferramentas baseadas em Inteligência Artificial voltadas ao projeto de interfaces digitais para sistemas complexos. Foi fundamentada na realização de uma revisão integrativa da literatura. Tal método permite reunir, analisar e sintetizar os conhecimentos produzidos sobre determinado fenômeno, contribuindo para a construção de uma base teórica sólida e abrangente (Souza; Silva; Carvalho, 2010). A investigação das ferramentas fundamentou-se na análise de fontes secundárias disponíveis na web, como sites oficiais de produtos, documentações técnicas, blogs especializados, repositórios de desenvolvedores e publicações institucionais.

A escolha pela abordagem justifica-se pela necessidade de compreender de forma ampla e crítica às perspectivas contemporâneas sobre o uso da IA no projeto de interfaces digitais para sistemas complexos, considerando a variedade de aplicações, enfoques metodológicos e áreas de origem dos estudos analisados. A metodologia adotada possibilita não apenas identificar os principais avanços na área, mas também mapear lacunas, desafios e tendências emergentes.

Para a seleção das fontes, foi estabelecido o critério de inclusão de aplicações que abordam diretamente o uso da IA no projeto de interfaces digitais. Foram excluídos trabalhos que tratam da IA de forma genérica ou sem relação com sistemas complexos. Após a leitura exploratória dos conteúdos potencialmente relevantes, os estudos selecionados foram submetidos à análise completa.

Essa análise foi realizada com base na extração dos seguintes dados: objetivo da aplicação, tipo de IA empregada, descrição da aplicação prática, vantagens relatadas, limitações observadas e implicações para o design de interação. Os dados foram organizados em categorias temáticas, permitindo a síntese dos principais aspectos discutidos e a estruturação da análise apresentada nas seções seguintes.

As ferramentas foram classificadas em cinco categorias funcionais: (1) prototipagem rápida, (2) plataformas de design, (3) modelagem e simulação, (4) geração de componentes e (5) recursos analíticos de UX. Em cada categoria, foram selecionadas duas ferramentas representativas, com base na variedade de funcionalidades, aplicabilidade prática e grau de inovação tecnológica. Essa abordagem permitiu mapear o atual ecossistema de soluções baseadas em IA aplicáveis ao design de interação, destacando seus usos em sistemas de alta complexidade e suas possíveis implicações ergonômicas e cognitivas.

Por fim, a discussão combina interpretação crítica dos achados (as ferramentas identificadas) com referências teóricas da IHC, ergonomia e sistemas complexos.

Revisão Integrativa

Em relação aos sistemas complexos referem-se a uma organização para a qual é difícil, senão impossível, restringir sua descrição a um limitado número de parâmetros ou variáveis características sem perder suas propriedades essenciais (Leplat, 1992). De acordo com González e Saurin (2013), são características de um sistema complexo: (a) grande quantidade de parâmetros cujos elementos constituintes devem interagir dinamicamente, tanto no caráter físico quanto no informativo, levando a mudanças ao longo do tempo; (b) não linearidade em seu comportamento; (c) presença de circuitos fechados, ou seja, uma atividade desenvolvida em um determinado momento dentro do sistema pode retroalimentar ela mesma; (d) ser aberto, no sentido de que o ambiente externo exerce influência sobre o mesmo; (e) possuir história, pois fatos ocorridos no passado influenciam as ações presentes e futuras do sistema; (f) tomadas de decisões sob substancial incerteza, pois as informações vêm de inferências ou fontes indiretas; (g) utilização de um componente por mais de um elemento simultaneamente e com propósitos diferentes, facilitando a riqueza das interações entre elementos.

Tradicionalmente, os métodos aplicados para se analisar uma atividade com base nos princípios da ergonomia caracterizam-se por resultar em informações dissociadas e pouco efetivas para contribuir na transformação do trabalho (Mazzoni et al., 2020). Para atender a crescente complexidade e as incertezas nas interações entre humanos e sistemas, a disciplina de Ergonomia e Fatores Humanos tem buscado ampliar seu foco, indo além das áreas tradicionais, na busca de uma abordagem mais sistêmica. Read et al. (2020) citam diversos métodos que consideram a abordagem macroergonômica e que, cada vez mais, são aplicados para descrever, avaliar, projetar e redesenhar sistemas sociotécnicos para apoiar o bem-estar humano e o desempenho geral do sistema, tais como: Análise Cognitiva do Trabalho, Análise de Eventos do Trabalho em Equipe Sistêmico, Modelo Teórico de Acidentes e Processos de Sistemas e o Método de Análise de Ressonância Funcional.

No entanto, percebe-se que apesar dos métodos de ergonomia de sistemas poderem modelar muitos aspectos da complexidade (a interdependência, a não linearidade e a natureza hierárquica da organização de sistemas e subsistemas), os autores são críticos ao fato de que eles fornecem apenas descrições estáticas dos problemas. Isso implica na dificuldade das análises ergonômicas em considerar conceitos-chave de complexidade, como emergência e ciclos de feedback dinâmicos, não sendo possível simular dinamicamente o comportamento dos sistemas ao longo do tempo.

A IA tem se mostrado como um recurso eficaz para lidar com essa

complexidade, podendo contribuir para a melhoria do desempenho, otimizando processos e encontrando soluções inovadoras em diversos setores, tais como:

- Sistemas de saúde: estudos mostram que a aplicação de princípios macroergonômicos aliados à modelagem de redes podem melhorar a segurança e a eficiência em UTIs (Carayon et al., 2006);
- Setor aeronáutico: a análise de sistemas complexos pode orientar estratégias de resiliência e segurança operacional, complementando modelos ergonômicos tradicionais (Dekker, 2011; Hollnagel, 2009);
- Setores de mineração, exploração de petróleo e gás e geração de energia nuclear: são sistemas complexos desafiadores no que diz respeito à saúde e segurança não somente de seus operadores quanto da sociedade em geral (Karwowski, 2012).

A integração da IA como nova ferramenta para a Ergonomia Cognitiva e a IHC possibilita desenvolver sistemas que não apenas respondem a comandos, mas que compreendam o contexto do usuário, prevejam suas necessidades e se ajustem dinamicamente para otimizar a interação. A IA pode preencher a lacuna na simulação dinâmica dos sistemas complexos, permitindo que os designers de IHC e ergonômistas cognitivos modelam e prevejam o comportamento emergente, os ciclos de feedback e a evolução dos sistemas ao longo do tempo.

Em relação ao termo “inteligência artificial” foi usado pela primeira vez em 1956, em um workshop em Dartmouth College, New Hampshire. Para Howard (2019), a IA pode ser entendida como um termo que expressa o uso de métodos computacionais para replicar a inteligência humana. Em outras palavras, a IA envolve criar algoritmos e modelos computacionais que imitam ou simulam comportamentos inteligentes, como resolver problemas, entender o ambiente e se adaptar a novas situações.

As características fundamentais dos sistemas de IA que os distinguem de programas computacionais tradicionais incluem:

- Aprendizado, que é a capacidade de adquirir conhecimento a partir de dados e experiências, e de melhorar seu desempenho ao longo do tempo sem ser explicitamente programado para cada cenário (Mitchell, 1997; Russell; Norvig, 2021). Isso é frequentemente alcançado através de algoritmos de aprendizado de máquina e permite que sistemas de IA se tornem mais personalizados e eficientes, mas também levanta questões sobre como os usuários podem entender e confiar em um sistema que muda seu comportamento (Shneiderman, 2022). Do ponto de vista da Ergonomia Cognitiva, é essencial que o processo de aprendizado da IA seja transparente o suficiente para que o usuário compreenda as razões por trás das decisões do sistema, evitando a sensação de uma “caixa preta” (Woods, 2016);

- **Raciocínio**, compreendido com a habilidade de inferir conclusões a partir de premissas, resolver problemas e tomar decisões lógicas e inferenciais, mesmo em face de informações incompletas ou incertas (Russell; Norvig, 2021). Em aplicações de IHC, isso pode se manifestar em sistemas que oferecem recomendações inteligentes, solucionam problemas complexos ou fornecem diagnósticos. Para a Ergonomia Cognitiva, a qualidade do raciocínio da IA é fundamental para evitar sobrecarga de informação ou apresentação de dados irrelevantes, garantindo que as informações sejam úteis e acionáveis para o usuário (Norman, 2013);

- **Percepção**, capacidade de algumas IAs de perceber o ambiente através de dados sensoriais (visão computacional, processamento de linguagem natural, etc.) (Goodfellow; Bengio; Courville, 2016). Isso permite que a IA compreenda o que está acontecendo ao seu redor e no contexto do usuário. Em termos de IHC, significa interfaces que podem interpretar gestos, comandos de voz ou até mesmo emoções do usuário. Para a Ergonomia Cognitiva, a acurácia e a relevância dessa percepção são cruciais para que o sistema responda de forma apropriada e não invasiva (Picard, 1997);

- **Adaptação**, que se refere à possibilidade de uma IA se adaptar a novas situações e requisitos, modificando seu comportamento para otimizar o desempenho ou atender às necessidades do usuário (Russell; Norvig, 2021). Essa característica é particularmente relevante para a Ergonomia Cognitiva e a IHC, pois permite a criação de sistemas mais flexíveis e personalizados. No entanto, a adaptação deve ser gerenciada cuidadosamente para evitar que o sistema se torne imprevisível ou que as mudanças no comportamento da IA causem confusão ou desconfiança no usuário (Hofman; Klein, 2017); e

- **Autonomia**, característica de alguns sistemas de IA que podem tomar decisões e executar ações sem intervenção humana direta (Russell; Norvig, 2021). Embora a autonomia possa aumentar a eficiência, ela impõe um desafio significativo para a Ergonomia Cognitiva e a IHC. É fundamental projetar sistemas autônomos de forma que os usuários mantenham o controle e a compreensão de suas ações, estabelecendo níveis apropriados de supervisão e permitindo intervenção humana quando necessário (Sheridan; Parasuraman, 2005). A questão de “delegar” tarefas à IA e o nível de confiança que o usuário deposita nela se tornam centrais (Lee; See, 2004).

Dessa forma, depreende-se que a aplicação da IA na abordagem da Ergonomia Cognitiva e da IHC não se trata apenas de projetar interfaces esteticamente agradáveis e fáceis de usar, mas de criar interações que considerem a cognição humana em face de sistemas inteligentes, adaptáveis e, por vezes, autônomos. O desafio é garantir que a tecnologia de IA seja um

auxílio, e não um obstáculo, para o desempenho e o bem-estar humano.

Quanto à conceituação e aplicação da Ergonomia Cognitiva e Interação Humano-Computador (IHC) na atualidade, a revisão integrativa destaca que a cognição humana e a inteligência artificial podem ser consideradas tanto na elaboração de interfaces para sistemas complexos quanto para a avaliação de sistemas dessa natureza.

De acordo com Iida (2016) a ergonomia é uma área interdisciplinar que envolve três domínios: ergonomia física, ergonomia organizacional e ergonomia cognitiva - esta última se ocupa dos processos mentais como percepção, memória, raciocínio e resposta motora, relacionados com as interações entre as pessoas e outros elementos de um sistema.

Wisner e Sznclwar (2004), destacam que no passado, muitos psicólogos ergonomistas acreditaram que poderiam passar, sem maiores dificuldades, da psicologia comportamental (behaviorista) à psicologia cognitiva, na medida em que os seus conhecimentos continuariam a ser obtidos no mesmo esquema positividade, graça a experimentos. Os autores ainda destacam que ocorreu então, o movimento conhecido como ciências cognitivas, no qual neurofisiologistas, psicólogos experimentalistas e matemáticos propuseram, simultaneamente, quase sem colaboração, representações sobre a cognição humana diretamente utilizáveis na indústria da informática.

Tal preocupação com os aspectos da cognição humana tem sido importante para estudar a interação de indivíduos com sistemas e propiciar o projeto de interfaces adequadas ao perfil dos usuários, contextos e de uso, necessidades e especificidades das tarefas. Para Dul e Weerdmeester (2012), um número cada vez maior de pessoas usa produtos e sistemas complexos e isso exige interações que consistem em receber informações e atuar, baseando-se nelas. Essas interações, segundo esses autores, fazem parte de um sistema denominado homem-máquina - no qual o homem recebe informações da máquina e atua sobre a mesma, acionando algum dispositivo de controle por meio de interfaces.

A IHC pode ser considerada uma área da Ergonomia, posto que quando bem projetada - levando em consideração aspectos físicos, cognitivos e ambientais - pode contribuir para uma melhor experiência do usuário e usabilidade. Cabe frisar, que a IHC, é vista como a área que estuda a interação humana com dispositivos computacionais - não se restringindo a computadores desktop. Envolve, portanto, painéis de controles digitais, notebooks, tablets, smartphones, smartwatches e demais dispositivos eletrônicos.

Desse modo, torna-se essencial o estudo da memória, tomada de decisão, atenção, percepção, affordances (disponibilidade ou oportunidades de ação), modelos mentais e processamento cognitivo humano (Santa Rosa; Pereira Júnior; Lameira, 2021), a fim de projetar interfaces mais adequadas ao usuário.

Para Dul e Weerdmeester (2012), a interface corresponde à fronteira entre o homem e a máquina e as limitações dos usuários constituem-se em fator crítico, porque eles devem absorver informações complexas a ve-

locidades cada vez maiores.

Enquanto a IHC, tradicionalmente, tem focado mais na interação que ocorre entre o homem e a máquina, a experiência do usuário se apresenta como mais integrativa e abstrata, pois envolve o estudo da expectativa antes da interação, aspectos da própria interação, e as emoções e impressões observadas após a interação.

Santa Rosa, Pereira Júnior e Lameira (2021) ressaltam que o designer de interfaces não projeta a experiência do usuário, mas sim, projeta para a experiência do usuário, criando condições favoráveis para que a experiência do usuário com o produto seja rica e memorável.

Santa Rosa, Pereira Júnior e Lameira (2021) afirmam que, de acordo com Charles Darwin, a evolução das espécies pode ser interpretada como uma história de adaptação ao ambiente e que algumas adaptações dos seres humanos já não são benéficas e se tornam até prejudiciais face a tantas alterações no ambiente no qual estamos inseridos. Segundo os mesmos autores, a predisposição à economia de recursos é um guia excelente para entender a evolução dos planos corporais e da mente das espécies e útil também, para entender a nossa relação com os ambientes, tanto natural quanto o artificial, ambos modificados pelo ser humano.

Com base nos aspectos anteriormente mencionados, pode-se tentar identificar potencialidades e riscos da utilização das novas tecnologias digitais, sobretudo na utilização de IA, tanto para interação com sistemas complexos quanto para atividades corriqueiras e do cotidiano - já que muitas delas - sem que se dê conta - apresentam alto grau de complexidade - se considerados os aspectos cognitivos envolvidos.

A exemplo disso, destaca-se a complexidade inerente à atividade de condução de um veículo automotivo e todos os processos perceptivos e mentais envolvidos. Nesse caso específico, o desenvolvimento da tecnologia permitiu a implantação de sistemas de mapas baseados em posicionamento global e recursos para correção de rotas, freios automáticos de emergência, assistente de faixa, sensores de ponto cego, controle de estabilidade e sistemas de frenagem anti-bloqueio.

Por outro lado, a tecnologia que visa a segurança dos motoristas, dos passageiros e dos transeuntes, pode ser utilizada, também, de modo a oferecer riscos aos mesmos atores mencionados. Ao deixar de se preocupar em estar tanto atento a determinados estímulos e sinais durante a condução do veículo, não é raro que o condutor tenha vontade de realizar outras tarefas enquanto dirige, ainda mais em um ambiente totalmente diferente do vivenciado pelos seres humanos a duzentos anos atrás. O ser humano se tornou multitarefa (ou tem a crença de que é multitarefa). O motorista, sem tanta pressão por interpretação dos estímulos e sinais na pista, muitas vezes passa a interagir com outros dispositivos tais como celulares, aplicativos de mensagens e vídeos em sistemas de multimídia. Os mecanismos atencionais ficam fragilizados e o indivíduo não parece preparado para lidar com atividades tão distintas e foco direcionado para atividades que não deveriam ser realizadas no momento podendo entrar em estado de flow.

De acordo com a teoria do pesquisador húngaro Mihaly Csikszentmihalyi, vinculado à corrente da psicologia positivista, entrar em estado de flow em uma conversa em um aplicativo de mensagens instantâneas não é uma boa ideia, não é permitido, não é seguro e aumenta significativamente o risco de acidentes.

Santa Rosa, Pereira Junior e Lameira (2021), afirmam que há mais informações ao redor do que se consegue assimilar e é necessário manter os esforços de processamento em um só alvo - já que tudo o que não está no foco da atenção tem seu processamento diminuído ou até mesmo ignorado. É possível utilizar algoritmos e a IA para filtrar, destacar informações que sejam importantes e necessárias para um determinado usuário em um dado contexto ao realizar uma tarefa específica ou, até mesmo, excluir imagens ou outros estímulos que sejam distratores e interfiram negativamente na atenção do indivíduo. Estratégias desse tipo contribuem para uma melhor IHC e para a experiência do usuário - evitando falhas, erros, lapsos e sobrecarga cognitiva.

Percebe-se, então, que existe a falácia da multitarefa. Em geral, nem os computadores são de fato multitarefas. Há uma alternância no que está sendo processado e apresentado na tela ou no dispositivo. No caso dos computadores, é comum que essa alternância seja suficientemente rápida, eficaz e segura, contudo, no caso dos seres humanos, a multitarefa frequentemente leva a uma menor velocidade na execução e maior probabilidade de ocorrência de lapsos de memória, equívocos, falhas de acionamento e erro humano.

O uso da tecnologia, principalmente da digital, vinha acompanhado da justificativa e do discurso de contribuir para melhor eficiência e eficácia na realização das atividades e melhoria do desempenho global do sistema. A tecnologia, como prometido, viria, também, para que se pudesse ter mais tempo e qualidade de vida. A questão é: as pessoas estão se beneficiando dessas contribuições das tecnologias ou estão entrando em um ciclo vicioso, consumindo informações de um modo frenético, tentando realizar várias tarefas ao mesmo tempo (já que a tecnologia nos dá certo apoio nesse sentido) e ficando cada vez mais sem tempo para o descanso físico e mental e para o sono? - aspectos muito investigados no âmbito da Ergonomia.

Portanto, a sinergia entre a Ergonomia Cognitiva, a IHC e a IA é fundamental para o futuro do design de sistemas complexos. Ao alavancar as capacidades da IA para lidar com a natureza dinâmica e incerta desses sistemas, pode-se criar ambientes mais seguros, eficientes e amigáveis ao usuário, garantindo que a tecnologia sirva verdadeiramente ao bem-estar e ao desempenho humano.

Foram encontradas diversas ferramentas que utilizam da IA aplicáveis ao projeto de interfaces para sistemas complexos. Essas ferramentas abrangem diferentes estágios do processo de desenvolvimento, desde a prototipação inicial até a personalização e otimização da experiência do usuário.

As ferramentas foram organizadas em cinco categorias principais, cada uma representando um conjunto específico de funcionalidades e aplicações, sendo: (1) ferramentas de prototipagem rápida; (2) plataformas de design; (3) modelagem e simulação de sistemas complexos; (4) geração de código e componentes de interface; e (5) recursos analíticos para avaliação e aprimoramento da experiência do usuário.

Em cada uma das categorias foram dadas as suas descrições em síntese, com respectivo destaque para exemplos representativos, funcionalidades centrais e contribuições potenciais para o projeto de interfaces digitais em contextos de alta complexidade.

Considerando que a lista pode ser longa, foram selecionadas duas principais ferramentas para cada uma das categorias, sendo portanto uma lista longe de ser exaustiva. Estas ferramentas estão apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1: Principais ferramentas com IA integrada.

Fonte: os autores.

Categoria	Ferramenta	Descrição	Uso em Sistemas Complexos	Exemplos
Prototipagem Rápida	Uizard (uizard.io)	Plataforma que utiliza IA para transformar esboços manuais e descrições textuais em protótipos interativos. É especialmente útil em sistemas complexos por permitir prototipação rápida de interfaces, testes iterativos e ajustes baseados em feedback dos usuários.	Tem capacidade de automatizar elementos de UI que agilizam a construção de ambientes digitais de alta complexidade.	Criar interfaces de sistemas de triagem médica automatizada.
	Figma (figma.com)	Ferramenta de design colaborativo com diversos plugins baseados em IA, como Diagram, Magician e Autoflow, que auxiliam na criação automática de componentes de interface, fluxogramas de interação e simulação de comportamento do usuário.	Pode ser utilizado em projetos de sistemas onde há múltiplas interfaces interdependentes, como ERPs, dashboards logísticos e plataformas de monitoramento	Construção colaborativa de interfaces de painéis de controle para operações logísticas em tempo real.
Design de Interfaces	Runway ML (runwayml.com)	Oferece uma infraestrutura de machine learning em que é possível treinar e aplicar modelos de IA em interfaces gráficas sem programação avançada.	Pode ser usado para prototipar interfaces que se adaptam ao comportamento do usuário ou simular interações em cenários críticos.	Projetos de interfaces adaptativas para simuladores de voo, permitindo o ajuste automático de feedbacks visuais e sonoros conforme o perfil do piloto.

	Adobe Sensei (business.adobe.com/pt/ai/adobe-genai.html)	Plataforma de IA integrada ao Creative Cloud Suite da Adobe que utiliza aprendizado de máquina para otimizar e personalizar ativos de marketing, realizar preenchimento com reconhecimento de conteúdo e animação automática com detecção de rosto e movimento.	As funcionalidades podem servir ao design de interfaces para sistemas complexos, onde a personalização e a adaptabilidade são essenciais.	Personalizar interfaces de plataformas de e-learning adaptativo, como a Adobe Experience Manager em sistemas de capacitação corporativa inteligente.
Modelagem e simulação	AnyLogic (anylogic.com)	Plataforma de simulação que integra modelos de IA para apoiar decisões de design, avaliando como diferentes configurações de interface afetam o desempenho do sistema.	É utilizado em setores como transporte, manufatura e saúde para projetar interfaces operacionais com foco em confiabilidade, eficiência e antecipação de falhas.	Planejamento de hospitais inteligentes, simulando o comportamento de pacientes, rotas críticas e fluxos de atendimento para redesenho de interfaces operacionais.
	AppMaster (appmaster.io)	Plataforma no-code que combina IA e recursos de desenvolvimento de aplicativos para automatizar grande parte do processo de criação de aplicativos, desde o back-end até a interface do usuário.	Suas ferramentas de design combinadas com IA permitem o desenvolvimento de aplicativos para uso em sistemas complexos, minimizando a complexidade da programação.	Criação de painéis de controle de processos industriais em empresas do setor petroquímico, possibilitando automatizar a visualização de dados de sensores e alarmes críticos.
Geração de código e componentes de interface	Lovable (lovable.so)	Plataforma de IA generativa voltada ao design e à prototipação visual baseadas em prompts descritivos. Permite gerar wireframes e propostas visuais, com exportação para ferramentas como Figma.	Particularmente útil na etapa inicial de concepção de sistemas complexos, onde múltiplas soluções precisam ser simuladas e testadas com agilidade.	
	Bolt.new (bolt.new)	Ferramenta emergente de desenvolvimento de software com IA, que gera interfaces e lógicas de aplicação a partir de descrições em linguagem natural.	Pode ser utilizada na criação de protótipos funcionais e código-fonte para aplicações complexas, com apoio da IA na estruturação de componentes e fluxos interativos.	Criação de interfaces administrativas para plataformas educacionais complexas, com fluxos dinâmicos de usuários, relatórios e painéis de desempenho.

Recursos analíticos para avaliação e	Maze (maze.co)	Ferramenta de design de UX que permite entrevistas com usuários e testes de usabilidade.	A abordagem ao usuário é fundamental no projeto de sistemas complexos.	Testar interfaces de softwares de controle aéreo, com usuários simulando interações sob diferentes cargas cognitivas.
--------------------------------------	----------------	--	--	---

Discussão

A adoção de ferramentas baseadas em IA no projeto de interfaces para sistemas complexos representa um avanço significativo na prática da IHC. Este estudo evidenciou opções de uso que permitem não apenas otimizar a concepção de sistemas, mas também ampliar as possibilidades de personalização, simulação e adaptação das interfaces aos usuários e seus contextos de uso. Contudo, essa transição tecnológica exige uma análise sobre os impactos conceituais e práticos.

As abordagens tradicionais da IHC, especialmente aquelas estruturadas a partir da usabilidade e do design centrado no usuário, têm como premissa o mapeamento sistemático de necessidades, tarefas e contextos de uso por meio de técnicas como entrevistas, personas, cenários e testes com usuários. Tais métodos, apesar de amplamente validados, apresentam limitações quando aplicados a sistemas altamente complexos, dinâmicos ou imprevisíveis, como aqueles encontrados em ambientes industriais, médicos ou logísticos (González; Saurin, 2013).

Essas limitações tornam-se mais evidentes diante da necessidade de projetar interfaces que operam sob condições mutáveis, múltiplos fluxos de informação e interações não-lineares. Modelos estáticos, embora úteis em fases iniciais de concepção, raramente conseguem prever a totalidade das contingências de uso. Nesse sentido, as ferramentas baseadas em IA surgem como alternativas complementares, e em alguns casos, superiores às abordagens tradicionais, ao permitirem ajustes contínuos e aprendizado de padrões emergentes.

A principal vantagem das ferramentas de IA reside na capacidade de lidar com variabilidade e incerteza de forma dinâmica. Plataformas como Uizard e Figma, por exemplo, permitem que esboços e descrições textuais sejam traduzidos em protótipos interativos, reduzindo o tempo de desenvolvimento e ampliando o espaço para experimentação interativa. O Lovable e o Bolt.new fazem isso até mesmo por meio de linguagem humana, sem necessidade de programação. Essas funcionalidades são particularmente importantes em sistemas que demandam múltiplas interações em tempo real e exigem respostas adaptativas.

Ferramentas como AnyLogic e Runway ML demonstram como modelos de simulação e aprendizado de máquina podem antecipar problemas de usabilidade, simular comportamentos de usuários em diferentes cenários e prever resultados com maior precisão do que os métodos preditivos tradicionais. Essa possibilidade de modelar cenários complexos em tempo

real permite uma abordagem preditiva e proativa do design, algo ainda incipiente nas práticas clássicas da IHC.

Embora a automação criativa promovida por ferramentas como o AppMaster represente um ganho de eficiência, também levanta questionamentos sobre o papel do designer ou de programadores na era da IA. No entanto, em vez de substituir a criatividade humana, essas ferramentas ampliam a capacidade de exploração e validação de ideias, exigindo uma mudança de foco, onde estes passariam de criadores visuais para curadores de soluções algorítmicas. Essa transição implica a aquisição de novas competências técnicas, como análise de dados, configuração de parâmetros de IA e compreensão dos mecanismos de aprendizado de máquina.

Importante no uso de qualquer uma das ferramentas é a cautela para evitar a delegação acrítica das decisões de um projeto à IA. A dependência excessiva de sugestões automáticas pode reforçar vieses algorítmicos, limitar a diversidade estética e funcional das interfaces e comprometer a acessibilidade de grupos minoritários, cuja representação nos dados de treinamento costuma ser limitada. É fundamental que o uso dessas ferramentas esteja ancorado em princípios éticos e na valorização da experiência humana como referência central.

Santos (2025) observa que o risco da automação não está apenas na substituição do trabalho humano, mas na perda da vigilância ativa. Quando sistemas assumem o controle de processos complexos, o operador pode ser induzido a uma postura de confiança passiva, reduzindo sua capacidade de intervir criticamente em situações atípicas ou emergenciais. Este alerta reforça a importância de desenhar interfaces que promovam a transparência dos algoritmos, incentivem a supervisão humana e mantenham o operador no centro da decisão, mesmo em cenários altamente automatizados.

Do ponto de vista da ergonomia cognitiva, a integração de IA nas interfaces exige uma atenção especial aos limites da cognição humana. Interfaces que se adaptam automaticamente, como as criadas com base em dados comportamentais em tempo real, podem provocar desorientação, aumentar a carga cognitiva e comprometer a previsibilidade das ações do usuário. As questões como transparência algorítmica, accountability e controle do usuário sobre as decisões do sistema tornam-se ainda mais críticas em ambientes onde falhas podem gerar consequências severas. Ferramentas de IA que operam como “caixas-pretas” reduzem a capacidade de auditoria e confiança, especialmente em contextos regulados ou de missão crítica. A busca por “IA explicável” torna-se, portanto, um imperativo para projetos que envolvem alto risco e responsabilidade ética.

A discussão aqui apresentada aponta para a necessidade de uma abordagem híbrida, em que os métodos clássicos da IHC sejam complementados, e não substituídos, pelas ferramentas de IA. A análise qualitativa de tarefas, entrevistas com usuários, testes de usabilidade e heurísticas continuam sendo fundamentais para a compreensão das necessidades humanas e para o direcionamento inicial do projeto. As ferramentas de IA, por sua vez, contribuem ao permitir exploração contínua, otimização dinâmica e modelagem de sistemas complexos em tempo real.

Considerações finais

Este estudo analisou o papel emergente da IA no projeto de interfaces digitais voltadas a sistemas complexos, por meio da identificação e categorização de ferramentas tecnológicas disponíveis. A partir dessa análise, observou-se que a IA tem potencial para transformar profundamente os processos de concepção, modelagem e personalização de interfaces, oferecendo recursos para lidar com contextos caracterizados por alta variabilidade, incerteza e exigência de adaptação contínua.

As ferramentas analisadas, embora não limitadas ao exposto neste trabalho, demonstram avanços significativos, especialmente nas etapas de prototipação rápida, simulação de cenários, geração automatizada de componentes e análise de experiência do usuário. No entanto, a adoção dessas tecnologias requer atenção a aspectos críticos, como a necessidade de garantir a transparência algorítmica, a manutenção da supervisão humana, a prevenção de vieses de exclusão e o respeito aos limites da cognição humana. O uso eficaz da IA em design de interação não reside apenas na eficiência técnica, mas na sua integração ética, inclusiva e centrada no humano.

Como contribuição teórica, este estudo propõe um mapeamento estruturado de soluções tecnológicas aplicáveis ao design de interação em sistemas complexos, oferecendo subsídios tanto para profissionais da área quanto para pesquisadores interessados na interseção entre IA, ergonomia e design. Do ponto de vista prático, o artigo fornece um panorama de ferramentas emergentes que podem ser exploradas em diferentes domínios aplicados, como saúde, transporte, energia e educação.

Entre as limitações do trabalho, destaca-se a natureza da busca baseada em fontes abertas, o que implica restrições quanto à exaustividade e replicabilidade dos achados. A análise também não incluiu testes empíricos das ferramentas, o que seria necessário para uma avaliação mais aprofundada de sua eficácia.

Dadas as limitações apresentadas, recomenda-se que estudos futuros avancem na validação empírica das ferramentas identificadas, explorando casos de aplicação em contextos reais e mensurando impactos sobre desempenho, usabilidade e carga cognitiva.

Referências

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. 2 ed. São Paulo: Blucher, 2005.

AMERSHI, S. et al. **Guidelines for human-AI interaction**. In: CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 2019, Glasgow. Proceedings [...]. New York: ACM, 2019.

CARAYON, P. et al. **Work system design for patient safety: the SEIPS model**. Quality and Safety in Health Care, 15(Suppl 1), i50–i58, 2006.

DEKKER, S. **Drift into failure: From hunting broken components to understanding complex systems**. Ashgate, 2011.

DUL, J.; WEERDMEESTER, B. **Ergonomia prática**. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2012.

GONZÁLEZ, S.; SAURIN, T. A. **Princípios para Gestão de Procedimentos em Sistemas Sócio-Técnicos Complexos**. Revista Ação Ergonômica, vol.8, n1, p.48-62, 2013.

GOODFELLOW, I.; BENGIO, Y.; COURVILLE, A. **Deep Learning**. MIT Press, 2016.

GOROKHOV, V. L.; KHOLODNYAK, D. V. **Innovation Complexity - a New Paradigm for Cognitive Ergonomics**. In: Third International Conference on Human Factors in Complex Technical Systems and Environments (ERGO)s, Saint Petersburg, 2018.

LEE, J. D.; SEE, K. A. **Trust in automation: Designing for appropriate reliance**. Human Factors, 46(1), 50–80, 2004.

HOFFMAN, R. R.; KLEIN, G. **Explaining explanation, part 1: Theoretical foundations**. IEEE Intelligent Systems, 32(3), 68–73, 2017.

HOLLNAGEL, E. **The ETTO principle: Efficiency–Thoroughness Trade-Off**. Ashgate, 2009.

KARWOWSKI, W. **A Review of Human Factors Challenges of Complex Adaptive Systems: Discovering and Understanding Chaos in Human Performance**. In: 18th Triennial Congress of the International Ergonomics Association. Human Factors, 2012. p. 983-995.

PEREIRA, R.; DARIN, T.; SILVEIRA, M. S. **Reflexões da Comunidade Brasileira de IHC**. In: Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais (IHC). SBC, 2024. p. 262-360.

PICARD, R. W. **Affective Computing**. MIT Press, 1997.

LEPLAT, J. **Quelques aspects de la complexité en Ergonomie**. Em: Daniellou F. –L’ergonomie em quête de ses principes. Octares ed. Toulouse, 57- 76, 1992.

MAZZONI, C. F.; CAMPOS, M. V. G.; PETRY, F. O. **Ergonomia que transforma: sistêmica, participativa e integrativa**. In: XX Congresso Brasileiro de Ergonomia, virtual, 2020.

MITCHELL, T. M. **Machine Learning**. McGraw-Hill. Portland: Book News, 1997.

NORMAN, D. A. **The Design of Everyday Things: Revised and Expanded Edition**. Basic Books, 2013.

READ, G. J. M.; SALMON, P. M.; THOMPSON, J.; McCLURE, R. **Simulating the behaviour of complex systems: Computational modelling in ergonomics**. Ergonomics, 2020.

RUSSELL, S.; Norvig, P. (2021). **Artificial Intelligence: A Modern Approach** (4th ed.). Pearson.

SHERIDAN, T. B.; PARASURAMAN, R. **Human-automation interaction**. Reviews of Human Factors and Ergonomics, 1(1), 89–129, 2005.

SHNEIDERMAN, B. **Human-Centered AI**. Cambridge: MIT Press, 2022.

SANTA ROSA, J. G.; PEREIRA JÚNIOR, A.; LAMEIRA, V. **Neurodesign: o cérebro e a máquina**. 2. ed. Rio de Janeiro: Rio Books, 2021.

SANTOS, E. F. **Ergonomia e Novas Tecnologias**. Editora VirtuOS, 2025.

SOUZA, M. T; SILVA, M. D; CARVALHO, R. **Revisão integrativa: o que é e como fazer**. Einstein (São Paulo), v. 8, p. 102-106, 2010.

WISNER, A.; SZELWAR, L. I. **Questões epistemológicas em ergonomia e em análise do trabalho**. In: DANIELLOU, F. (Org.). A ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos. São Paulo: Blucher, 2004. p. 29-56.

WOODS, D. D. **The risks of autonomy: Doyle’s catch**. Journal of Cognitive Engineering and Decision Making, 10(2), 131–133, 2016.

Recebido: 20 de maio de 2025

Aprovado: 29 de junho de 2025

Angélica de Souza Galdino Acioly, Danilo Fernandes Vitorino, Rosimeri Franck Pichler *

Avaliação ergonômica e da usabilidade de produtos físicos e digitais em pesquisas no âmbito de um Programa de Pós-Graduação em Ergonomia: uma revisão sistemática com abordagem Snowballing

* **Angélica de Souza Galdino Acioly** é Doutora em Design pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) com estágio sanduíche na Universidade do Minho (Guimarães, Portugal), Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e Designer de Produto e Especialista em Ergonomia pela UFPE. Professora Associada do Departamento de Design da UFPB. Professora permanente dos Programas de Pós Graduação em Ergonomia da UFPE (PPErgo) e em Design da UFCG (PPGDesign). Pesquisadora nas áreas de Ergonomia, Usabilidade, Acessibilidade, Design Inclusivo, Design Centrado no Usuário e Design, Interação e tecnologias emergentes.

<angelica.acioly@academico.ufpb.br>

ORCID 0000-0003-0892-6644

Resumo Este artigo apresenta uma revisão sistemática sobre métodos de avaliação ergonômica e da usabilidade de produtos físicos e digitais utilizados em pesquisas desenvolvidas no âmbito do Programa de Pós-graduação em Ergonomia (PPErgo) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Utilizando a técnica de Snowballing, foram analisadas 13 dissertações defendidas entre os anos de 2015 e 2025 e 22 artigos. Os resultados indicam predominância de métodos subjetivos, como questionários e escalas de desconforto, seguidos por técnicas objetivas, como eletromiografia e modelagem biomecânica. Observou-se uso limitado de checklists de acessibilidade e métricas de desempenho. A maioria das dissertações resultou em recomendações técnicas. As análises revelam boas práticas metodológicas, mas também lacunas quanto à padronização, acessibilidade e experimentação prática. O estudo contribui para a compreensão das abordagens adotadas no contexto do ensino profissional em ergonomia, oferecendo subsídios para aprimorar a formação e a aplicabilidade das pesquisas na área.

Palavras Chave Ergonomia, Usabilidade, Avaliação, Produtos físicos e digitais.

Dossiê PPG Ergonomia da UFPE

Danilo Fernandes Vitorino é Doutor em Design pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) na linha de pesquisa Design, Ergonomia e Tecnologia (2023), Mestre em Design na linha de pesquisa Ergonomia e Usabilidade de Produtos, Sistemas e Produção pela UFPE (2017) e Bacharel em Design pela UFCG (2013). Professor do Departamento de Design da UFPE Campus Recife. Professor permanente do Programa de Pós-Graduação em Ergonomia da UFPE (PPErgo). Pesquisador nas áreas de Design de Produto, Ergodesign, Design de Interação, Usabilidade, Experiência do Usuário, Design Inclusivo, Acessibilidade Física e Digital, Prototipagem e Fabricação Digital.
<danilo.fernandesvitorino@ufpe.br>
ORCID 0000-0003-3546-5687

Rosimeri Franck Pichler é Doutora em Design pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Mestre em Design pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (FRGS). Bacharel em Desenho Industrial / Projeto de Produto pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Professora do Núcleo de Design e Comunicação da UFPE Campus Caruaru. Professora permanente do Programa de Pós-Graduação em Ergonomia da UFPE (PPErgo). Coordenadora do Laboratório de Design Inclusivo (LabDIn) e líder do Grupo de Pesquisa 'Design Inclusivo: teoria e prática na interação Usuário-Produto'. Pesquisadora nas áreas: Design Centrado no Usuário, Design Inclusivo, Ergonomia e Usabilidade, Métodos e Ferramentas em Design.
<rosimeri.pichler@ufpe.br>
ORCID 0000-0003-2540-1794

Ergonomic and usability evaluations of physical and digital products developed in research within a professional master's program in Ergonomics - a survey of the methods and tools used

Abstract *This article presents a systematic review of ergonomic and usability evaluation methods applied to physical and digital products in a research conducted within the scope of the Graduate Program in Ergonomics (PPErgo) at the Federal University of Pernambuco (UFPE). Using the Snowballing technique, 13 master's dissertations defended from 2015 to 2025 and 22 related articles were analyzed. The results indicate a predominance of subjective methods, such as surveys and discomfort scales, followed by more objective approach techniques, including electromyography and biomechanical modeling. A limited use of accessibility checklists and performance metrics was observed. Most dissertations resulted in technical recommendations. The analyses revealed good methodological practices, but also gaps in terms of standardization, accessibility, and practical experimentation. This study contributes to understanding the approaches adopted in the context of professional ergonomics education, offering insights to enhance both training and the applicability of research in the field.*

Keywords Ergonomics, Usability, Evaluation, Physical and Digital Products.

Evaluaciones ergonómicas y de usabilidad de productos físicos y digitales desarrolladas en investigaciones en el ámbito de un programa de maestría profesional en Ergonomía - un estudio sobre los métodos y herramientas adoptados

Resumen *Este artículo presenta una revisión sistemática sobre los métodos de evaluación ergonómica y de usabilidad aplicados a productos físicos y digitales en investigaciones desarrolladas en el marco del Programa de Posgrado en Ergonomía (PPErgo) de la Universidad Federal de Pernambuco (UFPE). Utilizando la técnica de Snowballing, se analizaron 13 disertaciones defendidas entre los años 2015 y 2025, así como 22 artículos relacionados. Los resultados indican una predominancia de métodos subjetivos, como cuestionarios y escalas de incomodidad, seguidos por técnicas objetivas, como la electromiografía y la modelación biomecánica. Se observó un uso limitado de listas de verificación de accesibilidad y métricas de desempeño. La mayoría de las disertaciones resultó en recomendaciones técnicas. Los análisis revelan buenas prácticas metodológicas, pero también brechas en cuanto a estandarización, accesibilidad y experimentación práctica. El estudio contribuye a la comprensión de los enfoques adoptados en el contexto de la formación profesional en ergonomía, ofreciendo insumos para mejorar tanto la capacitación como la aplicabilidad de las investigaciones en el área.*

Palabras clave Ergonomía, Usabilidad, Evaluación, Productos físicos y digitales.

Introdução

A ergonomia, segundo a *International Ergonomics Association* (2000), é uma ciência que estuda as interações entre os seres humanos e os componentes de um sistema, aplicando esse conhecimento para projetar soluções que promovam o bem-estar humano e a eficiência dos sistemas como um todo. De modo complementar, a Usabilidade surge como uma abordagem fundamental da interação dos usuários com os sistemas, buscando assegurar que os produtos sejam utilizados com eficiência, eficácia e satisfação (ISO 9241:11). Como destacam Cybis, Betiol e Faust (2015), a ergonomia constitui a base epistemológica da usabilidade, de modo que sistemas iterativos mais adaptados resultam em melhores índices de desempenho e satisfação por parte dos usuários.

De modo geral, avaliações ergonômicas e de usabilidade realizadas, sejam produtos físicos, ambientes construídos ou interfaces digitais, visam assegurar que tais soluções proporcionem segurança, conforto, eficiência e satisfação aos usuários. Nestes termos, ressalta-se a importância, na realização de avaliações dessa natureza, a adequada definição dos métodos e técnicas científicos a serem usadas de acordo com o contexto e público analisados, seja no âmbito da academia, seja no mercado. Conhecer bem os métodos e ferramentas de análise ergonômica e de usabilidade é fundamental para que seja possível gerar diagnósticos e soluções assertivas.

No caso da academia, pesquisas desenvolvidas em Programas de Pós-graduação representam um laboratório para o desenvolvimento e aperfeiçoamento dos procedimentos necessários para a realização de pesquisas científicas. Além de desempenharem um papel essencial ao promover investigações que ampliam a compreensão teórica da ergonomia e da usabilidade, também propõem soluções práticas para problemas reais enfrentados no ambiente de trabalho. No caso de projetos e/ou avaliação de interação com produtos, processos e ambientes, tais pesquisas geram inovações, contribuem para a formação de especialistas capazes de aplicar o conhecimento de forma crítica e transformadora em diferentes contextos sociais e produtivos, além da possibilidade de influenciar a criação e/ou aperfeiçoamento de normativas e/ou políticas públicas.

Diversos autores e em diferentes momentos ressaltam tal importância. A exemplo de Kroemer e Grandjean (2001) quando os mesmos afirmaram que, a aplicação adequada dos princípios ergonômicos exige uma base sólida de conhecimento científico, que deve ser constantemente atualizada e aprofundada por meio da pesquisa.

Sob esta perspectiva, este artigo apresenta uma revisão sistemática dos métodos e técnicas de avaliação ergonômica e de usabilidade adotados em avaliações de produtos físicos (equipamentos, dispositivos, mobiliários, ...) e produtos digitais (sistemas computacionais, websites, plataformas, ...), no contexto de dissertações desenvolvidas no Curso de Mestrado Profissional do Programa de Pós-graduação em Ergonomia (PPErgo) da Universidade Federal de Pernambuco.

O Programa em questão oferece o curso de Mestrado Profissional em Ergonomia desde 2013, sendo o primeiro mestrado da área no Brasil. Voltado para o profissional que busca aplicar os conhecimentos adquiridos na solução de problemas normalmente encontrados no mercado de trabalho, o programa tem como área de concentração “Ergonomia e Usabilidade de Produtos, Sistemas e Produção” composta por duas linhas de pesquisa: [1] Ergonomia e usabilidade do ambiente construído e de sistemas e [2] Ergonomia e usabilidade do produto e produção. Ambas as linhas, consideram a forma e as condições como as pessoas interagem com ambientes, produtos, sistemas e produção, a partir dos aspectos sociais, psicológicos, culturais, fisiológicos e organizacionais, levando em conta as necessidades, as habilidades e as condições físicas, cognitivas e sensoriais dos usuários. (PPErgo UFPE, 2025).

Mapeamentos como este, além de apresentar um panorama dos procedimentos adotados em pesquisas desenvolvidas e dos principais autores citados, pode demonstrar a validação de métodos e ferramentas em contextos reais de trabalho, dado o caráter prático da formação de Programas *Stricto Sensu* Profissionais. Tal modalidade, segundo a CAPES (Brasil, 2014), deve enfatizar a articulação entre conhecimento atualizado, domínio da metodologia pertinente e aplicação orientada para o campo de atuação profissional específico.

Procedimentos Metodológicos

Quanto aos procedimentos metodológicos esta pesquisa caracteriza-se por uma Revisão Sistemática, de caráter secundário a qual analisa criticamente a literatura científica disponível sobre um tema específico. Galvão e Ricarte (2019), a caracterizam como uma modalidade de pesquisa que vai além da revisão tradicional de literatura, seguindo protocolos específicos, com o objetivo de dar lógica a um grande corpus documental.

Esta revisão sistemática adotou uma abordagem do tipo Snowballing (Bola de Neve), que, diferentemente de revisões tradicionais baseadas em buscas em bases de dados, consiste em partir de um conjunto inicial de estudos relevantes e, iterativamente, ampliar a busca adicionando os trabalhos citados por eles e aqueles que os citam, sempre aplicando critérios de inclusão e exclusão previamente definidos (Wohlin, 2014).

Para isso, foi adotada a estratégia partindo de um conjunto inicial composto pelas dissertações defendidas no PPErgo UFPE entre 2015 e maio de 2025, que atendam aos critérios de inclusão e exclusão. A partir desses resultados, foi executado Snowballing para trás, examinando cuidadosamente as listas de referência e aplicando os filtros (critérios de inclusão e exclusão) com a finalidade de aumentar a amostra de documentos finais. E, por último, foi realizado o Snowballing para frente, verificando os artigos que citaram o conjunto inicial (Dissertações).

A seguir, serão detalhadas as etapas do processo, incluindo o conjunto de dados inicial, critérios de inclusão e exclusão, procedimentos de seleção do Snowballing Backward e Forward, extração e análise dos dados.

Conjunto Inicial (Base para o *Snowballing*)

Para a composição da base para o *Snowballing*, foram levantadas todas as dissertações defendidas no Programa, o que compreende o período de 2015 a maio de 2025. Neste período foram defendidas e depositadas 95 dissertações, as quais foram obtidas do repositório institucional da UFPE¹.

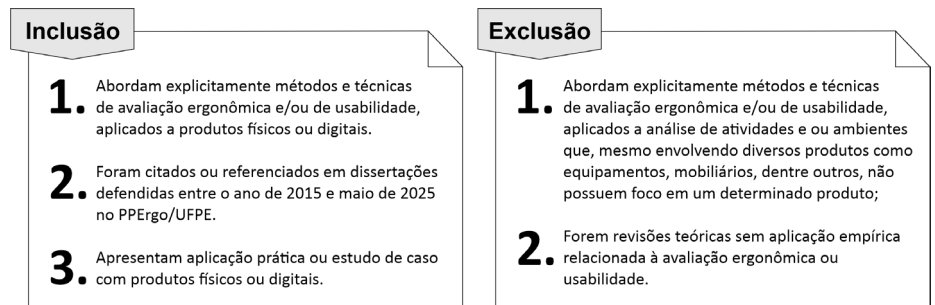
As dissertações abrangem uma ampla gama de temas em ergonomia — como ergonomia física, cognitiva, organizacional (macroergonomia), fatores psicossociais, usabilidade de sistemas, acessibilidade, entre outros —, inseridos nas duas linhas de pesquisa do Programa. Por isso, suas referências bibliográficas compõem um universo amplo e relevante de literatura especializada.

Para atender ao escopo da pesquisa proposta, foram formulados critérios de inclusão e exclusão para a seleção do conjunto inicial, demonstrados na Figura 1.

Considerando que a lista pode ser longa, foram selecionadas duas principais ferramentas para cada uma das categorias, sendo portanto uma lista longe de ser exaustiva. Estas ferramentas estão apresentadas no Quadro 1.

Figura 1: Critérios de inclusão e exclusão fontes iniciais

Fonte: Autores, 2025



Para cada dissertação da amostra, foram extraídas todas as referências bibliográficas listadas ao final do texto. Esse processo resultou em 1161 de referências de artigos, livros, capítulos e outros documentos citados nessas dissertações.

¹ Repositório UFPE Dissertações PPErgo: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/14116>

Critérios de Inclusão e Exclusão do Snowballing

Para a aplicação da técnica da revisão *Snowballing* a partir dos itens referenciados pelas dissertações selecionadas, foi estabelecido o atendimento aos critérios apresentados na Figura 2.

Figura 2: Critérios de inclusão e exclusão do *Snowballing*
Fonte: Autores, 2025

Inclusão	Exclusão
1. Temática: métodos de análise ergonômica e da usabilidade; 2. Tipo de produto/sistema avaliado: físicos e digitais; 3. Idioma: Português e inglês; 4. Período: entre 2010 e 2025; e 5. Relevância ao objetivo: O estudo precisava ter objetivo alinhado à revisão, ou seja, discutir ou aplicar métodos de avaliação ergonômica/usabilidade.	1. Publicações que não fossem artigos com revisão de periódicos (livros didáticos, normas técnicas, relatórios, teses, etc.); 2. Referências duplicadas (casos em que um mesmo artigo foi citado em múltiplas dissertações); 3. Estudos fora do escopo de ergonomia/usabilidade; 4. Estudos que abordassem ergonomia ou/e usabilidade apenas tangencialmente, sem foco em métodos de avaliação de produto físico e/ou digital; 5. Estudos aplicando avaliação com foco em ambientes ou sistemas complexos como postos de trabalho ou conjunto de sistemas computacionais; e 6. Itens inacessíveis em texto completo foram eliminados para não prejudicar a análise de conteúdo.

Processo Seleção *Snowballing Backward* (Para Trás)

Ao aplicar a técnica de *Snowballing Backward*, examinaram-se cuidadosamente as listas de referências de cada estudo do conjunto inicial. Para cada citação encontrada, o título e o resumo foram lidos a fim de verificar o cumprimento dos critérios de inclusão e a inexistência de fatores de exclusão. Apenas as publicações aprovadas nessa triagem compuseram o corpus definitivo; em seguida, realizaram-se suas leituras integrais e a consequente extração sistemática dos dados.

Processo Seleção *Snowballing Forward* (Para Frente)

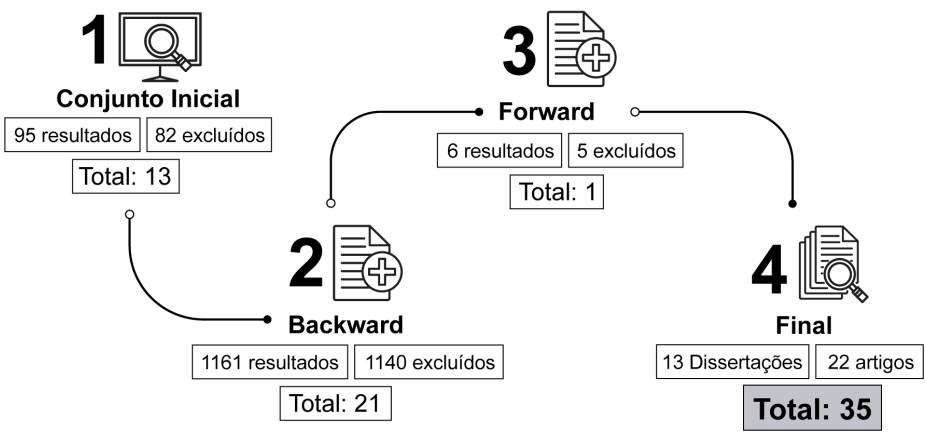
Snowballing Forward parte do conjunto inicial de estudos (neste caso, as 13 dissertações do PPErgo) e, em vez de percorrer suas referências, rastreia as publicações mais recentes que as citaram. Para cada dissertação, pesquisaram-se os campos “Citado por” no Google Scholar, resultando em seis artigos publicados entre 2019 e 2024. Em seguida, aplicaram-se os critérios de inclusão e exclusão.

Assim, apenas um artigo foi selecionado (Regly; Souza, 2023), pois propõe um conjunto de requisitos de usabilidade para avaliar interfaces de plataformas de dados abertos, ampliando o conjunto de publicações metodológicas, pois propõe um checklist estruturado para avaliação de usabilidade em plataformas de dados abertos.

A Figura 3 ilustra o processo de seleção desde o conjunto inicial das Dissertações do PPErgo até o número final de documentos selecionados a partir da técnica *Snowballing*.

Figura 3: Esquema do processo da Revisão Sistemática Snowballing

Fonte: Autores, 2025



Quanto à extração de dados, a fim de consolidar a base empírica desta revisão, cada documento foi lido na íntegra e teve seus dados-chave extraídos de forma sistemática a partir de um protocolo previamente definido. Foram codificadas informações sobre tipo de produto avaliado, contexto de uso, perfil da amostra, ênfase da avaliação (ergonômica e/ou usabilidade), métodos ou ferramentas empregados, justificativa de escolha e principais resultados práticos. Esses campos alimentaram uma planilha-matriz que serviu tanto para verificar a aderência aos critérios de inclusão quanto para permitir a contagem e a categorização dos métodos, viabilizando a análise quantitativa.

Resultados e Discussão

Para compor o conjunto inicial do Snowballing, as dissertações defendidas no programa que cumpriam os critérios estabelecidos foram verificadas e selecionadas. O Quadro 1 apresenta o quantitativo de dissertações defendidas, assim como a amostra deste estudo.

Quadro 1: Amostra das dissertações selecionadas para a composição do conjunto inicial

Fonte: Dados da Pesquisa, 2025

Ano	Dissertações defendidas	Dissertações selecionadas
2015	16	1. Riscos Ergonômicos nas Atividades de Manutenção Industrial em Espaços Confinados. ARAÚJO, Gilmar Agostinho de. 2. Avaliação da exposição à vibração e do espaço envolvente do operador de escavadeira hidráulica com enfoque na ergonomia e segurança. SOUZA, Flávio Roberto de.

Ano	Dissertações defendidas	Dissertações selecionadas
2016	18	3. Estudo ergonômico da interface de livros-texto digitais da editora da Universidade Federal de Pernambuco. DIONÍSIO, João de Sousa Dionisio.
2017	04	4. Análise da usabilidade da Plataforma Brasil: uma abordagem ergonômica. SANTANA, Débora Viviane Albuquerque Granja.
2018	15	5. Avaliação de usabilidade do Sistema de Informações e Gestão Acadêmica da Universidade Federal de Pernambuco (SIG@UFPE): um estudo de caso no Centro de Artes e Comunicação. MADEIRA, Simone Jacqueline Portela Simão. 6. Estudo da usabilidade do Portal de Periódicos da Capes na visão da ergonomia informacional. CAVALCANTI, Mônica Cilene Cardoso da Silva Uchôa.
2019	08	7. A atividade do médico ultrassonografista: análise comparativa entre procedimentos de uso de transdutores em exames abdominais e suas repercussões. FERREIRA, Poliana Vilar Torres.
2020	09	Não foram selecionadas dissertações que se enquadrassem nos critérios estabelecidos.
2021	11	8. Análise ergonômica de interface de website de um hospital público em Recife: um estudo sobre a usabilidade e acessibilidade. BATISTA, Carlos Eduardo dos Santos. 9. Análise de diretrizes de usabilidade aplicáveis a Portais a partir da percepção da equipe de uma Instituição de Ensino Superior. CARNEIRO, Daniel Venegas. 10. Um método ergonômico para diagnóstico e controle de implantação de sistemas informatizados – o MIDAS: Estudo de caso Sistema SCADA para Supervisão de Oleodutos. MENEZES, Carlos Eduardo Meira de.
2024	11	11. Avaliação ergonômica e de usabilidade em cadeiras giratórias operacionais. FRIAS, Francisco Chen. 12. Otimização do processo de armazenamento e transporte de amostra indeformada de solo. GARCIA, Priscilla Garbelim.

13. Carga física e o uso do exoesqueleto passivo: intervenção ergonômica na atividade de esmerilhamento de trilho. PEREIRA, Márcia Raissa A. F.

2025*	04	Não foram selecionadas dissertações que se enquadrassem nos critérios estabelecidos.
Total	95	Amostra: 13 (13,7%)

A partir do conjunto inicial, um total de 22 artigos foi selecionado nas etapas *Snowballing Backward e Forward*. O resultado pode ser verificado no Quadro 2.

Quadro 2: Artigos selecionados das referências do conjunto inicial
Fonte: Dados da Pesquisa, 2025

Nº	Título e Autor(es)
01	Acessibilidade digital: Uma análise em portais de Instituições Federais de Educação do Brasil. ARENHRADT, L. S. et al.
02	Standardized usability questionnaires: features and quality focus. ASSILA, A.; OLIVEIRA, K. M.; EZZEDINE, H.
03	Enhancing online forms: use format specifications for fields with format restrictions to help respondents. BARGAS AVILA, J. A. et al.
04	The effects of a passive exoskeleton on muscle activity, discomfort and endurance time in forward bending work. BOSCH, T. et al.
05	SUS: A retrospective. BROOKE, J.
06	Métodos para a avaliação da usabilidade no design de produtos. CA-TECATI, T. et al.
07	Utilitarian or experiential? An analysis of usability questionnaires. CHUNG, T. K.; SAHARI, N.
08	Occupational exoskeletons: A roadmap toward large scale adoption. Methodology and challenges of bringing exoskeletons to workplaces. CREA, S. et al.
09	Usabilidade de produtos de consumo: conceitos, métodos e aplicações. FALCÃO, C. F.; SOARES, M. M.
10	Standards for industrial exoskeletons and exosuits. LOWE, B. D.; et al.
11	Ergonomic assessment of a lower limb exoskeleton through elec-tromyography and Anybody Modeling System. KONG, Y. K. et al.
12	Effects of a passive exoskeleton on the mechanical loading of the low back in static holding tasks. KOOPMAN, A. S. et al

13	Usabilidade: avaliação de uma escala de medição em sistema de matrícula on line em uma universidade pública. LIMA, A. K. C.; SANTOS, P. V.; OLIVEIRA, R. C.
14	Objective and subjective effects of a passive exoskeleton on overhead work. MAURICE, Pauline et al.
15	Using QUIS as a measurement tool for user satisfaction evaluation (case study: vending machine). NAEINI, H. S.; MOSTOWFI, S.
16	Ergonomic evaluation of a wearable assistive device for overhead work. RASHEDI, E.; et al.
17	Current work in the human machine interface for ergonomic intervention with exoskeletons. SCHNIEDERS, T. M.; STONE, R. T.
18	Economic evaluations of ergonomic interventions preventing work related musculoskeletal disorders: A systematic review of organizational level interventions. SULTAN TAÏEB, H. et al.
19	Occupational Exoskeletons: Overview of Their Benefits and Limitations in Preventing Work-Related Musculoskeletal Disorders. THEUREL, J.; DESBROSSES, K.
20	Benchmarking wearable robots: challenges and future directions. TORRICELLI, D. et al.
21	Effect of a personal weight transfer device on muscle activities and joint lexions in the stooped posture. ULREY, B. L.; FATHALLAH, F. A.
22	Aportes para análise de plataformas de dados abertos dotadas de recursos visuais: requisitos fundamentados nos campos da Visualização. REGLY, Tainá; SOUZA, Rosali Fernandez de.

Métodos e técnicas identificados

Ao identificar as pesquisas apresentadas nas dissertações selecionadas, as informações foram sintetizadas a partir dos pontos apresentados no Quadro 3.

Produtos	Contextos de uso / Categorias	Usuários	Ênfase da avaliação	Métodos/ferramentas de análise adotados
PRODUTO FÍSICO (n=06)				
Sistema do secador rotativo de leito fluidizado; Escavadeira hidráulica; Transdutores ultrassonográficos; Cadeiras giratórias operacionais; Produto de armazenamento e deslocamento de amostra de solos; Exoesqueleto passivo de suporte de membros superiores	Indústria Química (Espaços confinados); Empresa de Construção civil (Estradas) Empresa Geotécnica; Hospital universitário Indústria de mobiliário; Indústria de mineração Categorias empresas (Maximiano, 2011): Primárias ou Extrativa (03) Secundárias ou de Transformação (02) Terciárias ou Prestadoras de Serviço (01)	Operários/ Operadores; Médicos; População em geral;	Ergonômica (02) Usabilidade (02) Ambas (2)	Metodologia de intervenção ergonômica, sistema humano-tarefa- máquina (SHTM) de Moraes e Mont’Alvão (2012) (01); Análise Macroergonômica do Trabalho - AMT (Guimarães, 1999) (01); Guia de Orientação para Desenvolvimento de Projetos - GODP (Merino, 2016) (01); Análise Ergonômica Preliminar (AEP) (01); Manequins antropométricos bidimensionais/ Pranchas em AutoCAD (01); Escala de avaliação do desconforto postural de Corlett (1989) (03); Questionário Bipolar e de Sensação e Subjetividade (01); Observação direta 01); Verbalização (01); Questionários (02); Avaliação da exposição ocupacional de vibração de corpo inteiro (VCI) (01); Medidor de vibração (01); Acelerômetro (01); Teste de usabilidade (03); System Usability Scale (SUS) (BROOKE, 1996) (01); Rapid Upper Limb Assessment - RULA (McAtamney e Corlett, 1993) (01); Aferição dos níveis sonoros, iluminação e temperatura (01); Ensaio físico-mecânicos segundo ABNT NBR 13962:2018 (01); Lista GUT (01); Kinebot (01); Rapid Entire Body Assessment - REBA (Hignett & Mcatamney, 2000) (01); Dinamometria (01).

Quadro 3: Destaques das dissertações selecionadas para a base do *Snowballing*

Fonte: Dados da Pesquisa, 2025

Produtos	Contextos de uso / Categorias	Usuários	Ênfase da avaliação	Métodos/ferramentas de análise adotados
PRODUTO DIGITAL (n=07)				
Livro digital; Plataforma governamental; Sistema de Informações e Gestão Acadêmica; Portal institucional/ Periódicos; Website institucional; Sistema informatizado (SCADA);	Editora Universitária; Universidade Federal; Hospital universitário; Empresa de Oleodutos;	Designers editoriais; Docentes (Graduação e pós-graduação); Discentes (Graduação e pós-graduação); Servidores públicos técnicos administrativos; Bibliotecários; Desenvolvedores; População em geral;	Ergonômica (0) Usabilidade (6) Ambas (1)	Avaliação Heurística com especialistas (Nielsen e Molich) (04); Avaliação das dimensões intrínsecas e extrínsecas (01); Análise da navegabilidade com realização de observação sistemática e aplicação do protocolo “pensar em voz alta” (01); MIDAS – Método Integrado para Implantação e Avaliação Ergonômica de Sistemas (01); Avaliação empírica/teste de usabilidade (03); Avaliação Prospectiva: questionário de satisfação (Nielsen, 1993) (01); Análise Hierárquica de Tarefas (Annett e colaboradores, 1960) (01); Análise de interação do usuário e das diretrizes gerais para o design (Leventhal e Barnes, 2008) (01); Avaliação a partir das heurísticas e-MAG, WCAG, WAVE, AccessMonitor (01); Roteiro para inspeção de usabilidade baseado no modelo apresentado por Leite (2005) (01); Observação direta (02); Questionários (01); Questionários de satisfação(02); Entrevista (02); Workshop/entrevista (01); System Usability Scale (SUS) (BROOKE, 1996) (02); Grupo focal (01); Checklist (02).

A análise revela um retrato metodológico marcado, em primeiro lugar, pela forte presença de instrumentos subjetivos: oito trabalhos aplicaram questionários padronizados, como o SUS, ou escalas de desconforto para medir a experiência dos usuários em livros-texto digitais (Dionísio, 2016), portais acadêmicos (Cavalcanti, 2018; Madeira, 2018) e sistemas governamentais (Santana, 2017; Carneiro, 2021), bem como em avaliações de mobiliário (Frias, 2024), caixa protótipo para transporte de amostra de solo (Garcia, 2024) e intervenções com exoesqueletos (Pereira, 2024).

Em seguida destacam-se os estudos que recorreram à eletromiografia e outras medições fisiológicas para quantificar esforços musculares ou exposição à vibração; essa abordagem aparece em seis dissertações voltadas a ambientes de alta demanda física, como manutenção em espaços confinados (Araujo, 2015), operação de escavadeiras (Souza, 2015), ultrassonografia médica (Ferreira, 2019) e esmerilhamento ferroviário com apoio passivo (Pereira, 2024).

As técnicas biomecânicas complementares, como modelagem cinemática, mensurações angulares e termografia, surgem em quatro investigações, ampliando a objetividade da análise postural e térmica nos estudos

sobre manutenção industrial (Araujo, 2015), vibração ocupacional (Souza, 2015), procedimentos clínicos de imagem (Ferreira, 2022) e uso de exoesqueletos (Pereira, 2024). Paralelamente, três dissertações adotaram abordagens macroergonômicas ou de intervenção organizacional, como o MIDAS e o GODP, para redesenhar processos produtivos ou supervisionar oleodutos (Menezes, 2021; Araujo, 2015; Garcia, 2024).

Embora inspetorias heurísticas apareçam em quase metade da amostra, especialmente na análise de websites hospitalares (Batista, 2021) e portais institucionais (Carneiro, 2021; Madeira, 2018), a adoção de checklists de acessibilidade (WCAG/e-MAG) permanece tímida, figurando apenas nos trabalhos de Batista (2021) e Carneiro (2021). Do mesmo modo, métricas de desempenho operacional (tempo de tarefa, taxa de erro) aparecem pontualmente, sem constituir prática consolidada.

Com relação aos resultados práticos apresentados nas dissertações, observa-se a predominância de soluções como listas de recomendações (n=8), sugestões de melhorias ou diretrizes (n=2) e orientações para procedimentos e uso de ferramentas (n=2), sendo que um destes fez a proposição das orientações no formato de catálogo. Apenas uma dissertação desenvolveu protótipos do produto analisado, sendo a solução final adotada pela empresa.

Analisando as justificativas para escolha dos métodos e ferramentas adotados nas dissertações, observa-se o uso de estratégias como a triangulação metodológica, quando múltiplos métodos e ferramentas são utilizados para analisar o mesmo fenômeno. Este tipo de estratégia contribui para minimizar vieses decorrentes de abordagens únicas, promovendo maior confiabilidade e robustez nas conclusões da pesquisa, além de promover maior rigor científico (Santana; Paiva Júnior, 2022; Santos et al., 2020). Assim, a presença de abordagens multimétodo nos estudos revisados evidencia a adoção de boas práticas na investigação ergonômica, potencializando a aplicabilidade dos resultados em contextos reais de uso.

Em relação aos resultados das etapas Snowballing Backward e Forward, dos artigos selecionados (apresentados no Quadro 2), a maioria das publicações aparece em língua inglesa, totalizando dezessete artigos (77%), enquanto cinco estão em português (23%). Entre os empíricos, seis investigam exoesqueletos ou tarefas industriais com medições fisiológicas objetivas, o que representa 27% da amostra total; outros cinco analisam interfaces digitais, como formulários on-line, portais institucionais ou sistemas de matrícula, equivalente a 23%.

Com relação ao enfoque das pesquisas, sete possuem foco exclusivo em ergonomia (32%), dez concentram-se apenas em usabilidade (50%) e quatro tratam simultaneamente dos dois domínios (18%). Quanto ao delineamento, doze estudos são empíricos aplicados (55%) e nove são revisões ou proposições metodológicas (45%).

Com relação aos vinte e dois artigos selecionados, estes mostram amplo emprego de instrumentos subjetivos, questionários padronizados e escalas de usabilidade ou desconforto, em oito estudos (36%): (Brooke, 2013;

Bargas-Ávila et al., 2011; Assila; Oliveira; Ezzedine, 2016; Chung; Sahari, 2015; Catecati et al., 2018; Naeini; Mostowfi, 2015; Lima et al., 2015; Falcão; Soares, 2013).

Em seguida aparecem os trabalhos que recorrem à eletromiografia (EMG), totalizando seis artigos (27%), todos voltados a mensurar esforços fisiológicos – especialmente em pesquisas com exoesqueletos e dispositivos de apoio físico – (Ulrey; Fathallah, 2013; Rashedi et al., 2014; Bosch et al., 2016; Koopman et al., 2019; Kong et al., 2022; Maurice et al., 2019).

As técnicas biomecânicas complementares concentram quatro estudos ($\approx 18\%$): combinam modelagem computacional, mensurações angulares e termografia para captar cargas posturais e indicadores objetivos de fadiga (Ulrey; Fathallah, 2013; Koopman et al., 2019; Kong et al., 2022; Maurice et al., 2019).

Os artigos de revisão ou caráter metodológico mantêm relevância, somando seis publicações (27%) dedicadas a sistematizar instrumentos, propor frameworks ou discutir padronizações (Crea et al., 2021; Theurel; Desbrosses, 2019; Torricelli et al., 2020; Schnieders; Stone, 2017; Sultan-Taïeb et al., 2017; Regly e Souza, 2023).

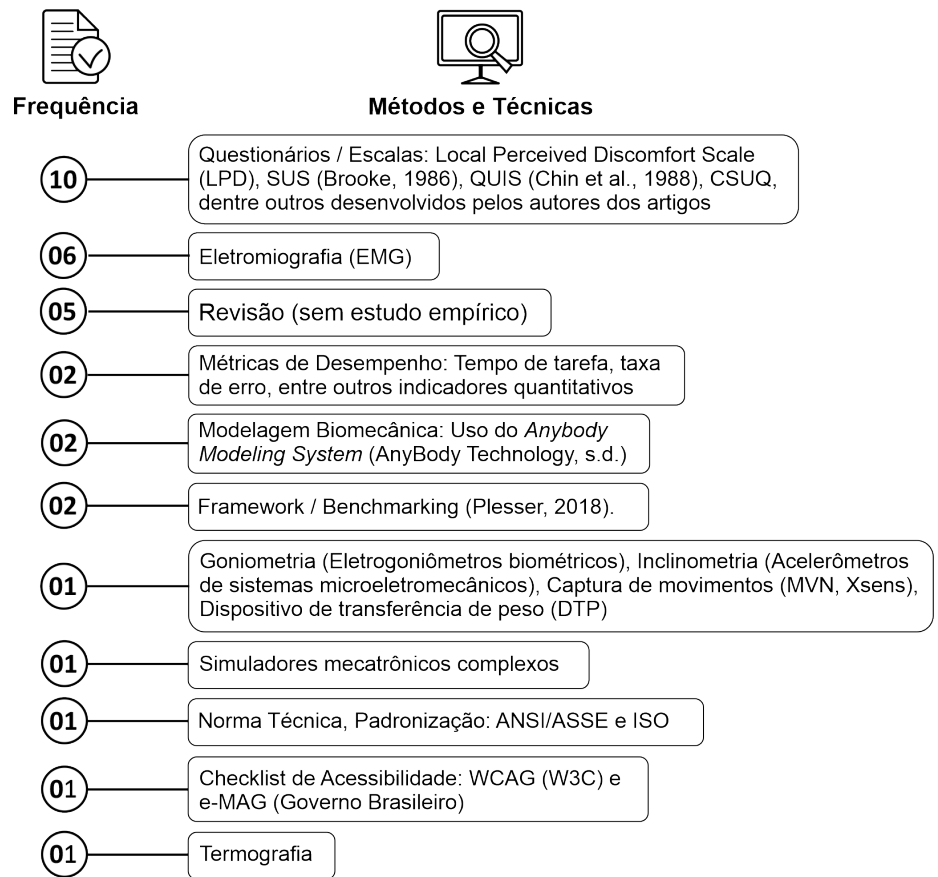
Ferramentas mais especializadas ainda são raras: métricas de desempenho (tempo, erros, endurance) figuram em dois artigos (9%) (Bargas-Ávila et al., 2011; Bosch et al., 2016). Já os estudos que propõem frameworks ou benchmarks comparáveis passam a três (14%) (Torricelli et al., 2020; Lowe, Billotte e Peterson, 2019; Regly e Souza, 2023). Por fim, apenas um estudo aplica checklist de acessibilidade (WCAG) (Arenhradt; Pretto; Cerretta, 2017) e uma publicação apresenta proposta de norma técnica (Lowe; Billotte; Peterson, 2019), evidenciando lacunas na inclusão social e na padronização dos resultados.

Em síntese, foram identificados oito estudos experimentais controlados (36%), conduzidos em laboratório ou em campo com manipulação de variáveis, em casos típicos de avaliação de exoesqueletos, dispositivos de apoio e testes de formulários online. Outros dois trabalhos se enquadram como observacionais aplicados (9%), destinados a verificar escalas de usabilidade ou a testar portais institucionais sem intervenção controlada. A parcela restante, formada por doze publicações (55%), corresponde a investigações descritivas ou metodológicas, que incluem revisões narrativas e sistemáticas, análises comparativas de questionários, propostas de frameworks e documentos de padronização. Essa distribuição mostra equilíbrio entre produção empírica e esforços de consolidação teórico-metodológica, mas também revela a predominância de estudos que buscam estabelecer bases conceituais e instrumentos de referência em ergonomia e usabilidade.

A Figura 4 apresenta os métodos e ferramentas encontradas e a frequência que foram citadas nos artigos, sendo importante salientar que, dependendo do estudo, foi utilizado mais de um método ou ferramenta, portanto o somatório não equivale ao mesmo valor da quantidade de artigos.

Figura 4: Métodos e frequência que foram citados nos artigos

Fonte: Autores, 2025



Por fim, tanto as dissertações do PPErgo quanto os artigos mapeados convergem nos seguintes métodos e técnicas: questionários padronizados e escalas de desconforto aparecem na maioria dos estudos, seguidos pela eletromiografia para mensurar esforço físico. Técnicas biomecânicas mais recentes, como modelagem computacional, mensurações angulares e termografia, estão ganhando espaço e aumentam a precisão das análises. Além disso, o *Snowballing Forward* confirmou que, embora existam publicações que citam as dissertações do Programa, apenas uma delas contribui metodologicamente para o corpus sobre avaliação ergonômica ou de usabilidade.

Tendências e Lacunas identificadas

A análise do corpus de dissertações e artigos revela tendências consistentes nas práticas avaliativas em ergonomia e usabilidade, destacando a prevalência de métodos subjetivos, como questionários padronizados (por exemplo, SUS), escalas de desconforto postural (Corlett, 1989) e entrevistas com usuários, especialmente em contextos digitais e organizacionais. Esses instrumentos, embora úteis para captar a experiência percebida, tendem a ser utilizados de forma isolada, o que pode limitar a triangulação dos dados

e comprometer a profundidade da análise ergonômica.

Paralelamente, estudos mais recentes têm incorporado abordagens objetivas, como Eletromiografia, modelagem biomecânica, termografia e mensurações angulares. Tais técnicas são particularmente aplicadas a produtos físicos e contextos industriais, evidenciando um amadurecimento metodológico no tratamento de demandas complexas e de alta exigência física. Ainda assim, o uso dessas ferramentas permanece restrito a uma parcela reduzida dos trabalhos, sugerindo que sua adoção ainda não se consolidou como prática recorrente.

Apesar do avanço observado, algumas lacunas importantes permanecem. O uso de checklists de acessibilidade, de métricas de desempenho padronizadas e de normas técnicas ainda é limitado, indicando necessidade de pesquisas que tornem os resultados mais comparáveis e inclusivos. Avaliações de interfaces digitais, por exemplo, frequentemente negligenciam diretrizes reconhecidas como WCAG e e-MAG, o que compromete a acessibilidade de populações com deficiência e reduz o impacto social dos projetos. De modo semelhante, a baixa aplicação de métricas de desempenho operacional - como tempo de tarefa, taxa de erro ou carga cognitiva - dificulta o estabelecimento de parâmetros objetivos e a replicabilidade entre estudos.

Os dados analisados evidenciam a predominância de soluções baseadas em recomendações e orientações, ao invés do desenvolvimento direto de protótipos ou intervenções materiais. Tal padrão é coerente com a prática consolidada na ergonomia aplicada, na qual “a provisão de recomendações sistemáticas pode ser mais viável e imediatamente aplicável do que reformas abrangentes ou desenvolvimento de novos sistemas” (Salvendy, 2012, p. 7).

Esse panorama é também influenciado pelas características do mestrado profissional, que valoriza a aplicabilidade dos conhecimentos em contextos reais, mas muitas vezes opera com limitações de tempo, infraestrutura e escopo de intervenção. Mesmo assim, observa-se a oportunidade de expandir o uso de metodologias ágeis e ciclos iterativos de prototipagem, a fim de ampliar o repertório prático das pesquisas e aproximar seus resultados das práticas contemporâneas do design centrado no usuário.

Além disso, conforme argumenta Bridger (2012), os sistemas de ensino e pesquisa em ergonomia devem buscar convergência metodológica em escala internacional, mesmo considerando as especificidades locais. Assim, o fortalecimento da base de conhecimento do PPErgo também passa por incorporar práticas emergentes da ergonomia digital, inteligência artificial aplicada ao design, integração de sensores e ferramentas de avaliação automatizadas, além do alinhamento com padrões internacionais como a série ISO 9241.

Em suma, embora a produção analisada demonstre solidez científica e crescente sofisticação metodológica, os achados desta revisão sugerem que o campo ainda possui margens relevantes para inovação, especialmente no sentido de promover avaliações mais inclusivas, comparáveis e orientadas à experimentação prática de soluções.

Conclusão

Através da revisão sistemática realizada foi possível observar uma predominância de métodos subjetivos, como questionários padronizados e escalas de desconforto; e em menor escala, foram adotadas técnicas fisiológicas como a eletromiografia e abordagens biomecânicas complementares. E ainda que, as dissertações adotam triangulação metodológica e aplicação prática coerentes com a natureza profissional do curso, mas revelam lacunas como uso restrito de métricas de desempenho, normas técnicas e checklists de acessibilidade, dificultando a padronização e a comparação entre estudos.

Quanto às contribuições, prevalecem recomendações e orientações técnicas. O desenvolvimento de protótipos é exceção, confirmando o caráter diagnóstico dos estudos, focados em soluções fundamentadas, ainda que nem sempre materializadas de imediato.

Em síntese, os achados destacam a importância dos mestrados profissionais para consolidar práticas avaliativas robustas, mas indicam a necessidade de ampliar métodos normatizados, experimentar ferramentas inovadoras e medir a efetividade das intervenções, fortalecendo a relevância científica e social do conhecimento ergonômico.

Referências

ANYBODY TECHNOLOGY. **The AnyBody Modeling System**. Aalborg, Dinamarca. Disponível em: <https://www.anybodytech.com/>. Acesso em: 04 jun. 2025.

ARAÚJO, Gilmar Agostinho de. **Riscos ergonômicos nas atividades de manutenção industrial em espaços confinados**. 2015. Dissertação (Mestrado Profissional em Ergonomia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015.

ARENHRADT, L. S.; PRETTO, E. D.; CERETTA, J. Acessibilidade digital: Uma análise em portais de Instituições Federais de Educação do Brasil. **Education Policy Analysis Archives/Arquivos Analíticos de Políticas Educativas**, v. 25, p. 1-24, 2017.

ASSILA, A.; OLIVEIRA, K. M.; EZZEDINE, H. Standardized usability questionnaires: features and quality focus. **Electronic Journal of Computer and Information Technology**, v. 6, n. 1, 2016.

BARGAS AVILA, J. A.; ORSINI, S.; PIOSZYK, H.; URWYLER, D.; OPWIS, K. Enhancing online forms: use format specifications for fields with format restrictions to help respondents. **Interacting with Computers**, v. 23, n. 1, p. 33-39, 2011.

BATISTA, Carlos Eduardo dos Santos. **Análise ergonômica de interface de website de um hospital público em Recife**: um estudo sobre a usabilidade e acessibilidade. 2021. Dissertação (Mestrado Profissional em Ergonomia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2021.

BOSCH, T.; et al. The effects of a passive exoskeleton on muscle activity, discomfort and endurance time in forward bending work. **Applied Ergonomics**, v. 54, p. 212-217, 2016.

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). **Mestrado Profissional: o que é?** Brasília, 2014. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/avaliacao/sobre-a-avaliacao/avaliacao-o-que-e/sobre-a-avaliacao-conceitos-processos-e-normas/mestrado-profissional-o-que-e>. Acesso em: 22 maio 2025.

BRIDGER, R. S. An international perspective on ergonomics education. **Ergonomics in design**, v. 20, n. 4, p. 12-17, 2012.

BROOKE, John. SUS: A quick and dirty usability scale. In: JORDAN, Patrick W. et al. (org.). **Usability Evaluation in Industry**. London: Taylor and Francis, 1996. p. 189-194.

BROOKE, J. SUS: A retrospective. **Journal of Usability Studies**, v. 8, n. 2, 2013.

CARNEIRO, Daniel Venegas. **Análise de diretrizes de usabilidade aplicáveis a portais institucionais de uma instituição de ensino superior**. 2021. Dissertação (Mestrado Profissional em Ergonomia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2021.

CATECATI, T.; et al. Métodos para a avaliação da usabilidade no design de produtos. **DAPesquisa**, v. 6, n. 8, p. 564-581, 2011.

CAVALCANTI, Cilene Cardoso da Silva Uchôa. **Estudo da usabilidade do Portal de Periódicos da Capes na visão da ergonomia informacional**. 2018. Dissertação (Mestrado Profissional em Ergonomia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018.

CHIN, John P.; DIEHL, Virginia A.; NORMAN, Kent L. Development of an instrument measuring user satisfaction of the human-computer interface. In: **Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems**. New York: ACM Press, 1988. p. 213-218.

CHUNG, T. K.; SAHARI, N. Utilitarian or experiential? An analysis of usability questionnaires. **International Journal of Computer Theory and Engineering**, v. 7, n. 2, p. 167, 2015.

CORLETT, E. N. Evaluation of working postures and movements. In: WILSON, J. R.; CORLETT, E. N. (ed.). **Evaluation of human work: a practical ergonomics methodology**. 2. ed. London: Taylor & Francis, 1989. p. 638-716.

CREA, S.; et al. Occupational exoskeletons: A roadmap toward large scale adoption. Methodology and challenges of bringing exoskeletons to workplaces. **Wearable Technologies**, v. 2, p. e11, 2021.

CYBIS, Walter; BETIOL, Adriana Holtz; FAUST, Richard. **Ergonomia e Usabilidade – Conhecimentos, Métodos e Aplicações**. 2. ed. São Paulo: Novatec Editora, 2015.

DIONISIO, João de Sousa. **Estudo ergonômico da interface de livros-texto digitais da editora da Universidade Federal de Pernambuco**. 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Ergonomia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016.

FALCÃO, C. F.; SOARES, M. M. Usabilidade de produtos de consumo: conceitos, métodos e aplicações. **Estudos em Design**, v. 21, n. 2, 2013.

FERREIRA, Poliana Vilar Torres. **A atividade do médico ultrassonografista : análise comparativa entre procedimentos de uso de transdutores em exames abdominais e suas repercussões**. 2019. 2022. Dissertação (Mestrado Profissional em Ergonomia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2022.

FRIAS, Francisco Chen. **Avaliação ergonômica e de usabilidade em cadeiras giratórias operacionais**. 2024. Dissertação (Mestrado Profissional em Ergonomia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2024.

GALVÃO, Maria Cristiane Barbosa; RICARTE, Ivan Luiz Marques. Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. **Logeion: Filosofia da Informação**, Brasília, v. 6, n. 1, p. 57-73, 2019. DOI: 10.21728/logcion.2019v6n1.p57-73. Disponível em: <https://www.revista.ibict.br/fiinf/article/view/4835>. Acesso em: 21 maio 2025.

GARCIA, Priscilla Garbelim. **Otimização do processo de armazenamento e transporte de amostra indeformada de solo**. 2024. Dissertação (Mestrado Profissional em Ergonomia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2024.

INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION. **What is ergonomics (HFE)?** 2000. Disponível em: <https://iea.cc/about/what-is-ergonomics/>. Acesso em: 22 maio 2025.

KONG, Y. K.; et al. Ergonomic assessment of a lower limb exoskeleton through electromyography and Anybody Modeling System. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 13, p. 8088, 2022.

KOOPMAN, A. S.; et al. Effects of a passive exoskeleton on the mechanical loading of the low back in static holding tasks. **Journal of Biomechanics**, v. 83, p. 97-103, 2019.

LIMA, A. K. C.; SANTOS, P. V.; OLIVEIRA, R. C; GROHMANN, M. Z. Usabilidade: avaliação de uma escala de medição em sistema de matrícula on line em uma universidade pública. **Re-**

vista Cesumar – Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, v. 20, n. 1, 2015.

LOWE, B. D.; BILLOTTE, W. G.; PETERSON, D. R. ASTM F48 formation and standards for industrial exoskeletons and exosuits. **IIE Transactions on Occupational Ergonomics and Human Factors**, v. 7, n. 3-4, p. 230-236, 2019.

MADEIRA, Simone Jacqueline Portela Simão. **Avaliação de usabilidade do Sistema de Informações e Gestão Acadêmica da Universidade Federal de Pernambuco (SIG@UFPE): um estudo de caso no Centro de Artes e Comunicação**. 2018. Dissertação (Mestrado Profissional em Ergonomia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018.

MAURICE, Pauline; et al. Objective and subjective effects of a passive exoskeleton on overhead work. **IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering**, v. 28, n. 1, p. 152-164, 2019.

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. **Introdução à administração**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2011

MENEZES, Carlos Eduardo Meira de. **Um método ergonômico para diagnóstico e controle de implantação de sistemas informatizados – o MIDAS: Estudo de caso Sistema SCADA para Supervisão de Oleodutos**. 2021. Dissertação (Mestrado Profissional em Ergonomia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2021.

NAEINI, H. S.; MOSTOWFI, S. Using QUIS as a measurement tool for user satisfaction evaluation (case study: vending machine). **International Journal of Information Science**, v. 5, n. 1, p. 14-23, 2015.

PEREIRA, Márcia Raissa Araújo de Farias. **Carga física e o uso do exoesqueleto passivo: intervenção ergonômica na atividade de esmerilhamento de trilho**. 2024. Dissertação (Mestrado Profissional em Ergonomia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2024.

PPERGO UFPE. Programa de Pós Graduação em Ergonomia. Disponível em: <https://www.ufpe.br/ppergo/o-programa>. Acesso em: 21 maio 2025.

RASHEDI, E.; KIM, S.; NUSSBAUM, M. A.; AGNEW, M. J. Ergonomic evaluation of a wearable assistive device for overhead work. **Ergonomics**, v. 57, n. 12, p. 1864-1874, 2014.

REGLY, Tainá; SOUZA, Rosali Fernandez de. Aportes para análise de plataformas de dados abertos dotadas de recursos visuais: requisitos fundamentados nos campos da Visualização, Arquitetura da Informação e Usabilidade. **Em Questão**, v. 29, p. e-121110, 2023.

SALVENDY, Gavriel (org.). **Handbook of human factors and ergonomics**. 4. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2012.

SANTANA, Débora Viviane Albuquerque Granja. **Análise da usabilidade da Plataforma**

Brasil: uma abordagem ergonômica. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Ergonomia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017.

SANTANA, R. C. B.; PAIVA JUNIOR, F. G. de. Triangulação metodológica na pesquisa qualitativa: um estudo em periódicos brasileiros voltados ao turismo. **Revista Brasileira de Administração Científica**, v.13, n.1, 2022.

SANTOS, K. S.; et al. O uso de triangulação múltipla como estratégia de validação em um estudo qualitativo. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, n. 2, 2020.

SCHNIEDERS, T. M.; STONE, R. T. Current work in the human machine interface for ergonomic intervention with exoskeletons. **International Journal of Robotics Applications and Technologies**, v. 5, n. 1, p. 1-19, 2017.

SOUZA, Flávio Roberto de. **Avaliação da exposição à vibração e do espaço envolvente do operador de escavadeira hidráulica com enfoque na ergonomia e segurança.** 2015. Dissertação (Mestrado Profissional em Ergonomia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015.

SULTAN TAÏEB, H.; et al. Economic evaluations of ergonomic interventions preventing work related musculoskeletal disorders: A systematic review of organizational level interventions. **BMC Public Health**, v. 17, p. 1-13, 2017.

TABATABAEI, S. H. Musculoskeletal risk assessment in small furniture manufacturing workshops. **International Journal of Occupational Safety and Ergonomics**, 19(2):275-284, 2013.

THEUREL, J.; DESBROSSES, K. Occupational exoskeletons: overview of their benefits and limitations in preventing work-related musculoskeletal disorders. **IIE Transactions on Occupational Ergonomics and Human Factors**, v. 7, n. 3-4, p. 264-280, 2019.

TORRICELLI, D.; et al. Benchmarking wearable robots: challenges and future directions. **Frontiers in Robotics and AI**, v. 7, p. 561774, 2020.

ULREY, B. L.; FATHALLAH, F. A. Effect of a personal weight transfer device on muscle activities and joint flexions in the stooped posture. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 23, n. 1, p. 195-205, 2013.

Ana Karina Pessoa da Silva Cabral, Juliana Fonsêca
de Queiroz Marcelino e Márcio Alves Marçal*

* **Ana Karina Pessoa da Silva Cabral** é graduada em Terapia Ocupacional pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); Especialista em Ergonomia pela UFPE; Especialista em Tecnologia Assistiva pela FCMMG; Doutora e Mestre em Design, linha de pesquisa Ergonomia, pela UFPE. Professora associada do Departamento de Terapia Ocupacional da UFPE; Professora permanente do Programa de Pós Graduação em Ergonomia (PPErgo UFPE) e do Programa de Pós-Graduação em Gerontologia (PPGERO UFPE). Vice-coordenadora do Laboratório de Tecnologia Assistiva e Terapia Ocupacional (LabTATO) UFPE. Líder do grupo de pesquisa NETEC - Núcleo de Ergonomia e Tecnologia Assistiva em Saúde, Trabalho e Inclusão da UFPE.
anakarina.cabral@ufpe.br
ORCID 0000-0003-4693-7758

Juliana Fonsêca de Queiroz Marcelino é graduada em Terapia Ocupacional pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Especialista em Ergonomia pela UFPE, Mestre em Psicologia Clínica pela Universidade Católica de Pernambuco e Doutora em Design pela UFPE. Docente da UFPE, vinculada ao Curso de Graduação em Terapia Ocupacional, ao Programa de Residência Multiprofissional Integrada em Saúde do Hospital das Clínicas e ao Programa de Pós-Graduação em Ergonomia (PPErgo). Bolsista de Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora do CNPq. Líder do Grupo de Pesquisa Ergonomia, Tecnologia Assistiva e Inovação em produtos e processos frente à Ocupação Humana.
juliana.marcelino@ufpe.br
ORCID 0000-0003-2961-3292

Mapeamento de Estudos em Ergonomia Aplicada ao Contexto Hospitalar do Mestrado Profissional em Ergonomia da UFPE

Resumo A ergonomia hospitalar compreende o estudo das interações entre os profissionais da saúde, as ferramentas e processos de trabalho, o mobiliário, equipamentos e o ambiente físico, com o objetivo de adaptar as condições laborais às necessidades e limitações humanas. O objetivo desta pesquisa é apresentar o mapeamento de estudos em Ergonomia Aplicada ao Contexto Hospitalar realizados no Mestrado Profissional em Ergonomia (PPErgo) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). A busca foi realizada no Repositório Institucional de Teses e Dissertações da UFPE, no período de 2015 a 2025, com os descritores Ergonomia e Ambiente Hospitalar. Como resultados, foram encontradas 22 dissertações vinculadas às duas linhas de pesquisa do programa: Ergonomia e Usabilidade do Ambiente Construído e Ergonomia e Usabilidade de Produto e Produção. As principais contribuições das pesquisas são recomendações de melhorias no âmbito físico, cognitivo e organizacional, impactando diretamente a qualidade do cuidado e a saúde dos trabalhadores.

Palavras-chave Ergonomia, Dissertações Acadêmicas, Ambiente Hospitalar, Pesquisa aplicada.

Márcio Alves Marçal é graduado em Fisioterapia pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Mestre em Ergonomia pela University of Southern California (USA), Doutor em Ergonomia ênfase em Biomecânica Ocupacional pela Queen's University (Canadá). Pós Graduação em Termografia Infravermelha pela ABRATERM na FMUSP. Professor Associado da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e do Mucuri (UFVJM) em Diamantina, Minas Gerais. Professor do Programa de Pós Graduação em Ergonomia (PPERgo UFPE). Ergonomista Certificado Nível Sênior pela ABERGO. Especialista em Fisioterapia do Trabalho pelo COFFITO. Líder do Núcleo de Pesquisa em Ergonomia, Termografia Infravermelha e Dor (NERTI) da UFVJM.
marcioalvesmarcal@gmail.com
ORCID 0000-0002-5349-6252

Mapping of Studies in Ergonomics Applied to the Hospital Context of the Professional Master's Degree in Ergonomics at UFPE

Abstract *Hospital ergonomics involves the study of interactions between healthcare professionals, work tools and processes, furniture, equipment, and the physical environment, with the aim of adapting working conditions to human needs and limitations. The objective of this research is to present the mapping of studies in Ergonomics Applied to the Hospital Context of the Professional Master's Degree in Ergonomics (PPERgo) of the Federal University of Pernambuco (UFPE). The search was carried out in the Institutional Repository of Theses and Dissertations of UFPE, from 2015 to 2025, with the descriptors Ergonomics and Hospital Environment. As a result, 22 dissertations linked to the two research lines of the program were found: Ergonomics and Usability of the Built Environment and Ergonomics and Usability of Products and Production. The main contributions of the research are recommendations for improvements in the physical, cognitive, and organizational spheres, directly impacting the quality of care and the health of workers.*

Keywords *Ergonomics, Academic Dissertations, Hospital Environment, Applied Research.*

Mapeo de Estudios en Ergonomía Aplicada al Contexto Hospitalario de la Maestría Profesional en Ergonomía de la UFPE

Resumen *La ergonomía hospitalaria implica el estudio de las interacciones entre los profesionales de la salud, las herramientas y procesos de trabajo, el mobiliario, los equipos y el entorno físico, con el objetivo de adaptar las condiciones de trabajo a las necesidades y limitaciones humanas. El objetivo de esta investigación es presentar el mapeo de los estudios en Ergonomía Aplicada al Contexto Hospitalario de la Maestría Profesional en Ergonomía (PPERgo) de la Universidad Federal de Pernambuco (UFPE). La búsqueda se realizó en el Repositorio Institucional de Tesis y Disertaciones de la UFPE, de 2015 a 2025, con los descriptores Ergonomía y Ambiente Hospitalario. Como resultado, se encontraron 22 disertaciones vinculadas a las dos líneas de investigación del programa: Ergonomía y Usabilidad del Entorno Construido y Ergonomía y Usabilidad de Productos y Producción. Las principales contribuciones de la investigación son recomendaciones para mejoras en las esferas física, cognitiva y organizacional, impactando directamente en la calidad de la atención y la salud de los trabajadores.*

Palabras clave *Ergonomía, Tesis Académicas, Ambiente Hospitalario, Investigación Aplicada.*

Introdução

O ambiente hospitalar é caracterizado por alta complexidade, exigência física e cognitiva dos profissionais de saúde, além de constantes interações com tecnologias e pacientes em condições críticas. Nesse contexto, a ergonomia surge como ferramenta essencial para promover melhorias nas condições de trabalho, visando à saúde, segurança e desempenho dos trabalhadores. De acordo com a Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO), a ergonomia hospitalar compreende o estudo das interações entre os profissionais da saúde, as ferramentas de trabalho, o mobiliário e o ambiente físico, com o objetivo de adaptar as condições laborais às necessidades e limitações humanas (ABERGO, 2022). A natureza sistêmica da ergonomia hospitalar implica que a otimização de um domínio impacta positivamente os outros. Por exemplo, uma postura inadequada (domínio físico) pode gerar desconforto que afeta a concentração (domínio cognitivo), e a falta de recursos (domínio organizacional) pode aumentar a pressão, exacerbando ambos os problemas. Isso exige uma abordagem multidisciplinar, onde a otimização de um domínio impacta positivamente os outros, visando a eficiência e o bem-estar de forma integrada (Silva, 2025; Andrade, 2021).

A relevância dessa área transcende a mera adequação de equipamentos, abrangendo uma análise holística das interfaces homem-tarefa-ambiente, que considera aspectos físicos, cognitivos e organizacionais (WANDERLEY, 2021). Neste contexto, a Ergonomia do Ambiente Construído (EAC) tem um papel importante na ergonomia hospitalar pois expande essa perspectiva para o espaço físico e seus objetos, considerando o usuário e a tarefa. Um ambiente mal projetado pode ser uma fonte de estresse, erros e insatisfação, tanto para pacientes quanto para profissionais, impactando diretamente a qualidade do cuidado e a saúde ocupacional (Caldas, 2024; Serranheira, 2010).

Estudos realizados em diversos setores hospitalares demonstram que fatores como sobrecarga de trabalho, mobiliário inadequado, ruídos excessivos, iluminação deficiente e falhas na comunicação intersetorial impactam significativamente a execução das tarefas, gerando discrepâncias entre o trabalho prescrito e o trabalho real (Silva, 2025; Leal, 2021). Apesar de sua importância, a implementação da ergonomia em ambientes hospitalares enfrenta desafios significativos. Há uma preocupação quanto à falta de percepção por parte dos profissionais de saúde em relação aos riscos ergonômicos, frequentemente subestimados em comparação com outros riscos. Essa negligência contribui para a ocorrência de danos físicos e psicológicos, como dores lombares, estresse, insônia e acidentes de trabalho (Iida e Bueno, 2021).

As condições de trabalho e a inadequação do mobiliário, como poltronas muito baixas e espaços apertados entre máquinas e cadeiras, comprometem a postura física dos profissionais, gerando desconforto e possíveis danos à saúde (Caldas, 2024). Cobranças excessivas por atividades burocráticas, falhas na comunicação intersetorial e a ausência de suporte de

colegas profissionais que trabalham no hospital em momentos críticos intensificam a pressão e elevam a exigência mental (Carayon e Gurses, 2025).

A complexidade da carga de trabalho hospitalar é, portanto, multidimensional, envolvendo uma teia de fatores físicos, cognitivos e organizacionais. Isso exige uma análise ergonômica abrangente que identifique e trate as múltiplas fontes de estresse e sobrecarga, desde o microambiente da tarefa até a macro-organização do hospital (Dejours, 2008; Grandjean, 2005). A ergonomia hospitalar deve ser vista como um investimento estratégico para a resiliência operacional e a reputação institucional, reconhecendo que o bem-estar da equipe é um motor para a excelência no cuidado. O programa de Mestrado Profissional em Ergonomia da UFPE vai ao encontro desta preocupação incentivando e realizando dissertações de mestrado em Hospitais, em especial, no Hospital das Clínicas da UFPE. Dissertações estas de estudos ergonômicos que vem contribuindo para o desenvolvimento de políticas institucionais promovendo um ambiente de trabalho mais seguro, eficiente e humano, garantindo melhores condições laborais para os profissionais e, conseqüentemente, um atendimento de maior qualidade aos pacientes.

Diante desse cenário complexo, que emana oportunidades de projeto em Ergonomia, e que apresenta especificidades importantes a serem discutidas, o objetivo deste artigo é apresentar o mapeamento de estudos em Ergonomia Aplicada ao Contexto Hospitalar do Mestrado Profissional em Ergonomia da UFPE.

Método

Revisão integrativa de literatura cujo escopo de obras se refere a dissertações de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ergonomia (PPErgo) da UFPE produzidas em todas as turmas do Mestrado Profissional, o qual foi Instituído no ano de 2013 e teve sua primeira turma a defender dissertações de mestrado em 2015. Assim, o recorte temporal da publicação de dissertações é de 2015 até 02 de julho de 2025.

As dissertações estão vinculadas às 2 linhas de pesquisa do Programa, são elas: Linha 1- Ergonomia e usabilidade do ambiente construído e de sistemas; Linha 2- Ergonomia e usabilidade do produto e produção. Ambas compõem a Área de Concentração: Ergonomia e Usabilidade de Produtos, Sistemas e Produção.

A busca foi realizada pelo Repositório Institucional da UFPE- Plataforma Attena, em um universo de 96 dissertações publicadas desde o início das defesas do Programa em 2015. No primeiro filtro, após leitura dos títulos, foram selecionadas previamente todas as dissertações cujas pesquisas foram realizadas no contexto hospitalar, o que totalizou 27 publicações.

Após a leitura do resumo e, quando necessário, da metodologia, foram incluídas 22 dissertações realizadas no Hospital das Clínicas (HC) da UFPE, por ser o hospital onde ocorre a maior parte das pesquisas do PPErgo, com exclusão de 05 que ocorreram exclusivamente em outros hospitais. Em

seguida, houve a leitura e análise na íntegra das dissertações selecionadas, a partir das perguntas condutoras: Quais os contextos laborais hospitalares têm sido investigados no PPERGO? Quais as ferramentas e métodos aplicados nos estudos ergonômicos e os principais desfechos?

Resultados

De 96 dissertações publicadas, 22 apresentaram pesquisas realizadas no Hospital das Clínicas da UFPE. Foram elencadas variáveis mais importantes para a descrição destes estudos, as quais serão apresentadas no quadro a seguir: título, autor e ano da dissertação, objetivo geral e linha de pesquisa do PPErgo da qual faz parte. As dissertações estão apresentadas por ordem alfabética, cujas identificações (Id) numerais são utilizadas também no quadro 2.

Id	Título/ Autor/ Ano	Objetivo	Linha de Pesquisa
1	A atividade do médico ultrassonografista : análise comparativa entre procedimentos de uso de transdutores em exames abdominais e suas repercussões (Ferreira, 2019)	Propor orientações quanto aos procedimentos de uso de transdutores em exames abdominais, a partir das repercussões físicas identificadas em profissionais de USG do Hospital das Clínicas da UFPE, a fim de buscar minimizar as queixas identificadas.	Ergonomia e Usabilidade do produto e produção
2	A influência do clima organizacional nos profissionais de Enfermagem à luz da Ergonomia, no serviço prestado à população. Um estudo de caso: Hospital das Clínicas (Leal, 2021)	Descrever e analisar sob o foco na ergonomia organizacional, como o ambiente de trabalho afeta os profissionais de enfermagem lotados na Unidade Neonatal do Hospital das Clínicas de Pernambuco.	Ergonomia e Usabilidade do ambiente construído e de sistemas.
3	Análise de critérios ergonômicos de referência aplicáveis a ambientes hospitalares para idosos acometidos de câncer (Araújo, 2018)	Analisar o ambiente do ambulatório de Oncologia do HC-UFPE a fim de propor melhorias, segundo preceitos da ergonomia, com foco na percepção dos usuários.	Ergonomia e Usabilidade do ambiente construído e de sistemas.
4	Análise ergonômica da tarefa dos enfermeiros das clínicas cirúrgicas da internação do Hospital das Clínicas da UFPE: um estudo com o uso da termografia digital e do acelerômetro (Silva, 2016)	Avaliar a atividade laboral dos enfermeiros, a partir da análise ergonômica dos postos de trabalho das clínicas cirúrgicas da internação do hospital das clínicas da UFPE, aplicando as técnicas da termografia digital e do acelerômetro.	Ergonomia e Usabilidade do ambiente construído e de sistemas.
5	Análise ergonômica de interface de website de um hospital público em Recife : um estudo sobre a usabilidade e acessibilidade (Batista, 2021)	A Usabilidade e Acessibilidade Digital como ferramentas para propor recomendações que possam trazer melhorias no website do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco.	Ergonomia e Usabilidade do ambiente construído e de sistemas.

6	Atividade materna do banho envelopado do recém-nascido prematuro: recomendações ergonômicas à Unidade de Cuidados Intermediários Neonatal Canguru - UCINCa (Silva, 2024)	Propor recomendações ergonômicas aplicáveis ao contexto da atividade materna do banho envelopado ao bebê prematuro na Unidade de Cuidados Intermediários Canguru -UCINCa do Hospital das Clínicas de Pernambuco (HC-UFPE/Ebserh).	Ergonomia e Usabilidade do produto e produção
7	Constrangimentos ergonômicos em profissionais de enfermagem: contribuições da Ergonomia em centro cirúrgico (Silva, 2018)	Analisar as atividades dos profissionais de enfermagem e os constrangimentos ergonômicos aos quais estão expostos no contexto da Unidade de Centros Cirúrgicos de um hospital universitário.	Ergonomia e Usabilidade do ambiente construído e de sistemas.
8	Diretrizes ergonômicas para ambientes dos postos de enfermagem de um hospital universitário da cidade do Recife-PE (Barros, 2017)	Propor diretrizes para os postos de enfermagem de um Hospital Universitário da cidade do Recife-PE sob o foco da Ergonomia do Ambiente Construído, visando adequação aos usuários e às atividades neles realizadas.	Ergonomia e Usabilidade do ambiente construído e de sistemas.
9	Diretrizes projetuais para recepções setoriais de hospitais universitários federais (Falcão, 2016)	Gerar diretrizes projetuais para recepções de Hospitais Universitários Federais do nordeste brasileiro, sob o foco da ergonomia, tomando como base as leis e normas específicas.	Ergonomia e Usabilidade do ambiente construído e de sistemas.
10	Estado nutricional e qualidade de vida no trabalho dos funcionários da unidade de alimentação e nutrição de um hospital universitário de Pernambuco (Galvão, 2018)	Avaliar a associação entre o estado nutricional e a qualidade de vida dos funcionários da Unidade de Alimentação e Nutrição de um hospital universitário, para propor medidas preventivas.	Ergonomia e Usabilidade do ambiente construído e de sistemas.
11	Estresse ocupacional em trabalhadores que atuam no serviço de hemodinâmica: um estudo à luz da ergonomia organizacional (Vieira, 2018)	Verificar e indicar em que grau se apresenta o nível de estresse ocupacional dos trabalhadores que atuam no serviço de hemodinâmica do Hospital das Clínicas/EBSERH/UFPE sob o olhar da ergonomia organizacional	Ergonomia e Usabilidade do ambiente construído e de sistemas.
12	Estresse ocupacional entre enfermeiros que trabalham num hospital universitário: estudo do impacto do trabalho em turnos (Carvalho, 2018)	Avaliar a prevalência do nível de estresse ocupacional e seus fatores de riscos entre enfermeiros que trabalham nos turnos diurnos e noturnos nas Clínicas Médicas e Cirúrgicas de um Hospital Universitário.	Ergonomia e Usabilidade do produto e produção
13	Estudo e análise ergonômica associada à prevalência de dores no sistema musculoesquelético em profissionais de enfermagem que atuam na Unidade de Terapia Intensiva adulto (Chaves, 2018)	Investigar a associação entre as não conformidades ergonômicas da assistência de enfermagem e a prevalência de dores no sistema musculoesquelético em profissionais de enfermagem que atuam na UTI Adulto do HC/UFPE.	Ergonomia e Usabilidade do ambiente construído e de sistemas.

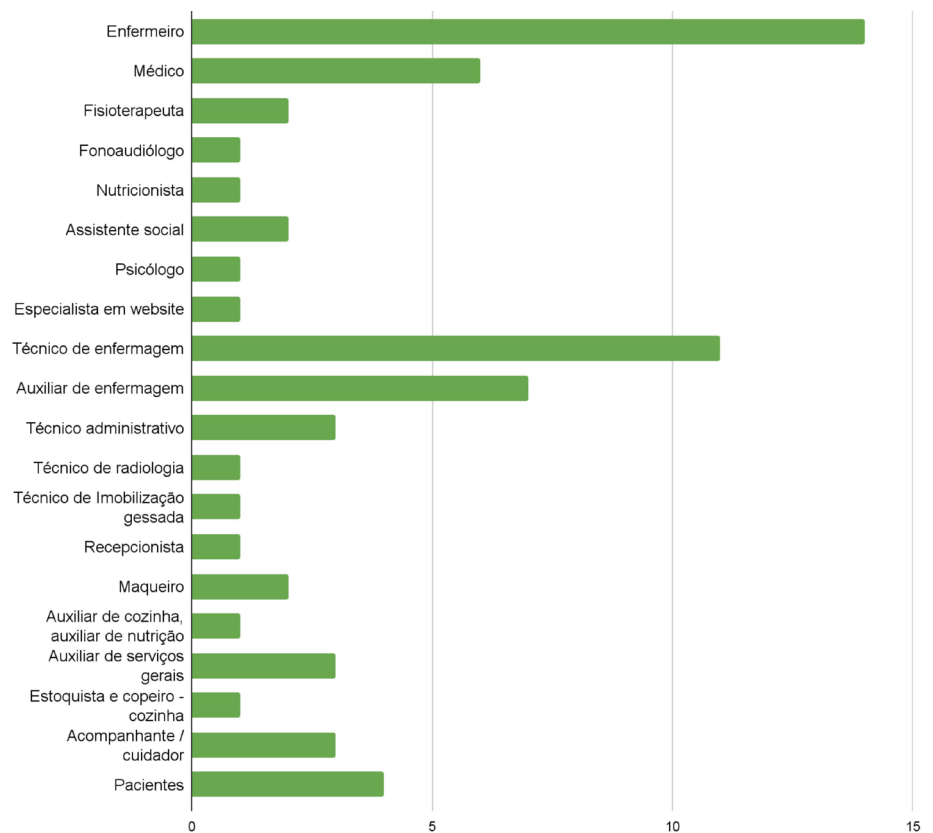
14	Fatores de riscos psicossociais, organizacionais e satisfação no trabalho dos profissionais administrativos de um hospital universitário (Ferreira, 2018)	Avaliar os fatores de riscos psicossociais, organizacionais e satisfação no trabalho dos profissionais da área administrativa que atende ao público externo e que atende as demandas internas de um hospital universitário.	Ergonomia e Usabilidade do produto e produção
15	Prevalência da Síndrome de Burnout e seus fatores de risco na atividade de anesthesiologistas durante a pandemia do Covid-19 (Andrade, 2021)	Avaliar a prevalência da Síndrome de Burnout entre membros da equipe de anesthesiologia que atuam no atendimento aos pacientes de Covid-19 em um hospital universitário.	Ergonomia e Usabilidade do produto e produção
16	Proposição de ações ergonômicas para o ambiente construído considerando os servidores idosos – um estudo de caso em um Hospital universitário em Pernambuco (Caldas, 2024)	Propor ações de acessibilidade no ambiente construído, com foco nos servidores idosos que atuam no Serviço de Traumatologia-ortopedia de um hospital universitário em Pernambuco.	Ergonomia e Usabilidade do ambiente construído e de sistemas.
17	Qualidade avaliativa de enfermarias a partir da percepção de seus usuários (Wanderley, 2021)	Avaliar a qualidade visual percebida em enfermaria oncológica do Hospital das Clínicas de Pernambuco.	Ergonomia e Usabilidade do ambiente construído e de sistemas.
18	Qualidade lumínica percebida em enfermarias hospitalares: estudo no Hospital das Clínicas de Pernambuco (Silva, 2018)	Prover informações empíricas sobre a qualidade lumínica percebida em enfermarias hospitalares.	Ergonomia e Usabilidade do ambiente construído e de sistemas.
19	Queixas osteomusculares, fatores de riscos psicossociais e organizacionais que afetam a saúde dos profissionais de enfermagem da central de materiais e esterilização de um hospital universitário (Silva, 2018)	Avaliar a prevalência de Distúrbios Osteomusculares Relacionadas ao Trabalho nos profissionais de enfermagem da Central de Materiais Esterilizados de um hospital universitário.	Ergonomia e Usabilidade do produto e produção
20	Riscos ergonômicos cognitivos e sua influência na execução da tarefa prescrita/real dos enfermeiros no setor de hemodiálise (Silva, 2025)	Analisar a ergonomia da tarefa, a carga mental e possíveis repercussões sobre as atividades dos enfermeiros no setor de Hemodiálise do Hospital das Clínicas de Pernambuco.	Ergonomia e Usabilidade do produto e produção
21	Transporte hospitalar de recém-nascidos: um estudo à luz da Ergonomia (Santos, 2016)	Propor recomendações para melhoria do transporte de recém-nascidos no contexto de uma Unidade Neonatal (UNN) de um hospital universitário.	Ergonomia e Usabilidade do produto e produção
22	Uso da termografia infravermelha na avaliação dos distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho dos maqueiros de um hospital universitário (Farias, 2018)	Avaliar o uso da Termografia Infravermelha como tecnologia de suporte na identificação de alterações funcionais compatíveis com as queixas de dor dos maqueiros.	Ergonomia e Usabilidade do produto e produção

Quadro 1 Identificação das dissertações, autoria, ano, objetivo e linha de pesquisa

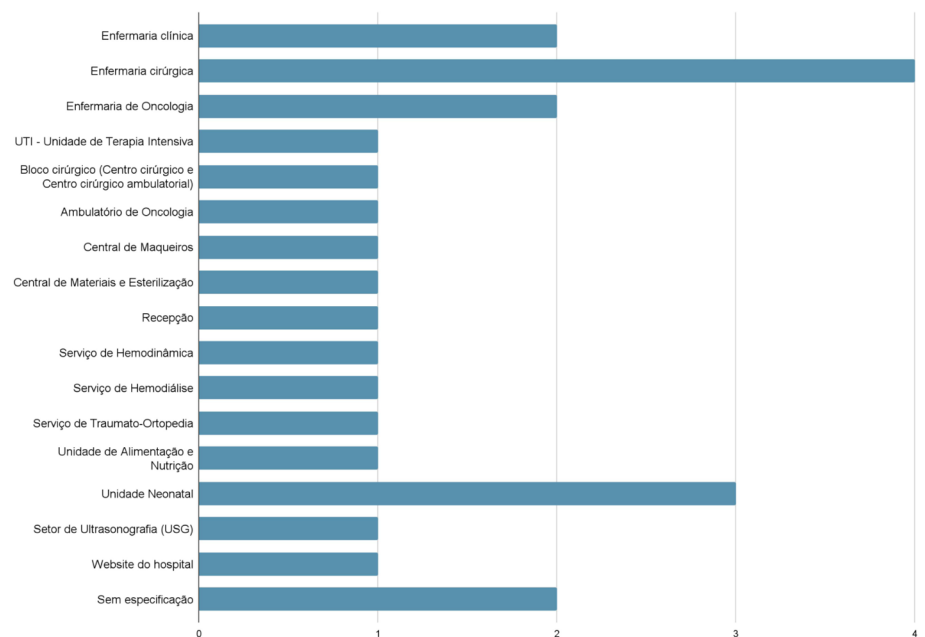
Fonte Os autores, 2025

Conforme o quadro 1, do total de 22 dissertações selecionadas, a maioria foi publicada no ano de 2018 (n=10), seguido de 2021(n=4), 2016 (n=3), 2024 (n=2), 2017 (n=1), 2019 (n=1), 2025 (n=1). Quanto à linha de pesquisa do PPErgo, 13 publicações estão vinculadas à linha de pesquisa Ergonomia e usabilidade do ambiente construído e de sistemas, e 9 estão relacionadas à linha de pesquisa Ergonomia e usabilidade de produto e produção.

Dentre as 22 dissertações, conforme consta no Gráfico 1, a maioria das pesquisas ocorreu nas enfermarias hospitalares, sendo mencionadas em 8 pesquisas.

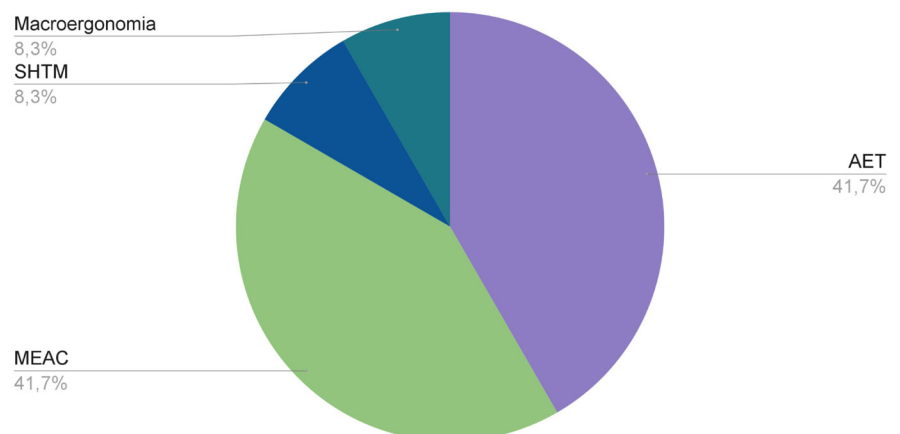


Sobre os participantes, público alvo das pesquisas, o Gráfico 2 demonstra que a maioria incluiu profissionais de enfermagem, com destaque aos enfermeiros.



Todas as pesquisas (100%) foram de natureza aplicada, de campo e transversais. A natureza aplicada é uma condição do PPErgo, visto que se trata de um mestrado profissional que tem foco em aplicações práticas e soluções para problemas reais da área de atuação. Quanto aos procedimentos técnicos adotados, verificou-se que a maioria se trata de estudo de caso único ou multicaseos, sob abordagem mista, qualitativa e quantitativa.

Sobre os métodos de análise ergonômica usados nas pesquisas, foram identificados nas dissertações a aplicação da Análise Ergonômica do Trabalho – AET (Guérin et al., 2001), a Metodologia Ergonômica para o Ambiente Construído – MEAC (Villarouco, 2011), a Análise Ergonômica da Tarefa pelo Sistema - Humano – Tarefa – Máquina - SHTM (Morães; Mont’Alvão, 2010) e a análise macroergonômica (Guimarães, 2006), conforme o Gráfico 3.



As ferramentas e os instrumentos utilizados para coleta de dados podem ser visualizados no quadro 2, com indicação da pesquisa (dissertação identificada por sua numeração conforme o quadro 1).

Ferramentas	Pesquisa
Instrumentos Padronizados	
Inventário de Estresse em Enfermeiros (IEE)	12
<i>Job Content Questionnaire</i> (versão resumida)	12
<i>Maslach Burnout Inventory</i> (MBI-HSS)	15
Instrumento NASA TLX 1.0	20
Questionário Nórdico Musculoesquelético	4, 7, 13, 14 15, 19, 22
Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares (QNSO)	14
Questionário de Qualidade de Vida no Trabalho abreviado (QWLQ-bref)	10
Questionário de Satisfação no Trabalho	14
Questionário de frequência alimentar	10
Escala de Estresse no Trabalho	4, 7, 11, 14, 19
Escala Visual Analógica (EVA) da dor	13
<i>Job Stress Scale</i> – Versão Curta	7, 22
Teste de Detecção do Estresse	11
<i>System Usability Scale</i> (SUS)	1
Diagrama de Dores, Diagrama Corporal	1, 6
Instrumentos elaborados pelos autores	
Ficha de avaliação heurística	5
Questionários sobre percepção/ conforto ambiental	3, 8, 9, 16
Questionário sobre qualidade avaliativa de enfermarias	17
Questionários sobre saúde ocupacional/ aspectos individuais	4, 20
Questionários perfil socioeconômico / sociodemográfico	2, 6, 16
Questionário de avaliação dos fatores de riscos psicossociais	15
Questionário capacidade para o trabalho	4
Questionário sobre iluminação do ambiente	18
Questionário sociodemográfico e saúde ocupacional/atividades profissionais	11, 15, 19
Questionário sociodemográfico e laboral	13, 21
Questionário sociodemográfico, laboral e clínico	12
Questionário de dados sociodemográficos, ocupacionais e de vida pessoal	14
Questionário de dados demográficos e socioeconômicos	10
Questionário de percepção sobre acessibilidade	16
Formulário para o teste de usabilidade de transdutores ultrassonográficos	1
Roteiro de entrevista semiestruturado para supervisoras	21
Roteiro observacional da tarefa (banho)	6
Equipamentos/software/Técnicas	
Algômetro de pressão	13
<i>Rapid Entire Body Assessment</i> (REBA)	4, 7, 13, 22
<i>Kinebot, Rapid Upper Limb Assessment</i> (RULA), REBA	6

Sensor de Movimento (pulseira inteligente Connect U220 ALL4ONE)	4
Termo-Anemômetro	8, 9, 16
Termo-Higrômetro DIGITAL	7, 13, 16
Termômetro digital, App Termômetro Interno Preciso	4, 6, 20
Decibelímetro digital, App <i>Decibel X</i> , App Decibelímetro	6, 7, 8, 9, 13, 20
Dosímetro acústico	16
Luxímetro digital, App <i>Lux Leight Meter Pro</i>	6, 7, 8, 9, 16, 18, 20
Avaliação antropométrica (fita métrica e trena), <i>software</i> autoCAD®, <i>software</i> Revit 2024	4, 6, 7, 10, 19, 22
Avaliação das dimensões do posto de trabalho	22
Avaliação do manuseio de carga e biomecânica com o programa computacional de Modelo Biomecânico Bidimensional de Predição de Posturas e Forças Estáticas (2DSSPPTM)	19, 22
Termografia Infravermelha	4, 13, 22
<i>Walkthrough</i>	3, 9
Poema dos desejos (<i>wish poem</i>)	3
<i>Software</i> Constelação de Atributos	3, 8, 16

Quadro 2 Ferramentas utilizadas nas pesquisas

Fonte Autores, 2025

Discussão

Os temas das dissertações em Ergonomia do PPErgo, realizadas no Hospital das Clínicas da UFPE, se distribuíram nas duas linhas de pesquisas do programa. Houve uma predominância de pesquisas (13) vinculadas à linha de pesquisa Ergonomia e usabilidade do ambiente construído e de sistemas que envolve a pesquisa, planejamento, design e avaliação ergonômica e as suas aplicações em ambientes construídos e sistemas informacionais e complexos considerando as necessidades, as habilidades e as condições físicas, cognitivas e sensoriais dos usuários.

As demais dissertações foram vinculadas à linha de pesquisa Ergonomia e usabilidade de produto e produção que envolve as pesquisas ergonômicas e as suas aplicações em produtos e organizações de modo que possam resultar na melhoria das condições de trabalho e lazer, a partir da pesquisa, planejamento, design e avaliação de tarefas, postos de trabalho, produtos e sistemas organizacionais considerando as necessidades, as habilidades e as condições físicas, cognitivas e sensoriais dos usuários.

A respeito do cenário em que ocorreram as pesquisas, o HC é o Hospital Universitário da UFPE, localizado dentro do CAMPUS Recife, o qual foi inaugurado no ano de 1979 e, a partir do ano de 2014, passou a ser gerido pela Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (Ebserh) (Brasil, 2020). A Ebserh integra um conjunto de medidas adotadas pelo Governo Federal para a reestruturação dos hospitais vinculados às instituições federais de ensino superior (Brasil, 2025).

“Os hospitais universitários federais são centros de formação de recursos humanos na área da saúde e prestam apoio ao ensino, à pesqui-

sa e à extensão das instituições federais de ensino superior às quais estão vinculados”. Estes são centros de referência de média e alta complexidade para o Sistema Único de Saúde (SUS) (Brasil, 2025). É importante ressaltar que as pesquisas em Ergonomia com profissionais da assistência hospitalar, tem um impacto não apenas sobre a saúde e segurança dele, mas também impacta na assistência fornecida aos pacientes usuários dos serviços.

O HC UFPE tem uma área física construída de 64 mil m², 418 leitos e oferece os seguintes serviços: consultas ambulatoriais, internações, exames por imagem, exames laboratoriais (de pacientes ambulatoriais), cirurgias e partos. Quanto à quantidade de funcionários (público que tem constituído os participantes das pesquisas do PPERGO, em geral), o HC tem 1.164 servidores Regime Jurídico Único -RJU (UFPE), 1.007 Empregados públicos (Ebserh) e 118 Empregados temporários (Ebserh) (Brasil, 2020).

Quanto aos locais de estudo no HC, observado no Gráfico 1, apesar da diversidade encontrada, a maioria ocorreu em enfermarias. O fluxo de trabalho em Enfermarias envolve cuidados intensivos e contínuos a pacientes internados, e tem como propósito a estabilização e o tratamento.

De acordo com Iida e Guimarães (2016), o hospital é uma organização tão complexa quanto a indústria, visto que tem equipamentos sofisticados e em funcionamento contínuo, abastecidos por uma diversidade de materiais, além do envolvimento de vários profissionais em turnos de trabalho ininterruptos, com programação de tratamento, recuperação e acompanhamento de pacientes.

Quanto aos participantes da pesquisa, houve destaque do profissional de enfermagem, como pôde se observar no Gráfico 2. Existem muitos estudos que apontam a intensa responsabilidade do enfermeiro, a sua sobrecarga, jornada de trabalho prolongada, trabalho em turnos, dentre outras questões. No estudo de Yuan et al. (2023), em uma revisão sistemática e metanálise de 31 estudos, envolvendo 16.189 participantes, foi apontada a alta carga mental que vivenciam os enfermeiros, sendo explicado pelos autores pela exigências físicas e psicológicas extenuantes que envolve o trabalho de enfermagem. Além disso, a entrada de enfermeiros no PPERGO têm sido frequente, o que também pode explicar o interesse por estudos com essa população.

Com relação aos demais grupos de participantes, percebeu-se uma diversidade de trabalhadores, pois foram contemplados outros profissionais de saúde de nível superior, técnicos em saúde e técnicos administrativos. É importante destacar que, além dos trabalhadores, foram contemplados pacientes e acompanhantes/ cuidadores.

A Ergonomia, que nos seus objetivos inclui a resolução de problemas, a melhoria de sistemas e o bem-estar humano, espelha diretamente as metas da pesquisa aplicada com foco em encontrar soluções para problemas cotidianos e gerar recomendações de impacto prático. Essa convergência inerente à disciplina da ergonomia influencia a escolha das metodologias, favorecendo aquelas que podem produzir resultados acionáveis e demonstrar um impacto tangível. Consequentemente, a ergonomia se posiciona como uma área que efetivamente faz a ponte entre a teoria científica e as

soluções práticas de saúde, engenharia e design (Iida e Guimarães, 2016).

A escolha adequada do método para uma avaliação ergonômica é um dos elementos centrais para garantir a eficácia das intervenções no ambiente de trabalho, pois influencia diretamente na identificação precisa dos fatores de risco e na proposição de melhorias. A ergonomia, como ciência aplicada, busca adaptar o trabalho ao ser humano e não o contrário. Para isso, diferentes métodos e ferramentas de análise são utilizados de acordo com a experiência do pesquisador, o objetivo da avaliação, o tipo de atividade e o contexto organizacional. A escolha inadequada do método pode levar a diagnósticos imprecisos, omissão de riscos significativos ou propostas de intervenções ineficazes. Por isso, é fundamental que o profissional de ergonomia avalie cuidadosamente o escopo do trabalho, o tempo disponível, os recursos humanos e materiais, e o tipo de tarefa a ser analisada. Segundo Iida e Guimarães (2016), uma avaliação eficaz deve considerar não apenas os aspectos biomecânicos, mas também os fatores psicossociais e organizacionais que influenciam o desempenho e a saúde dos trabalhadores. Além disso, a escolha do método impacta diretamente na comunicação dos resultados. Métodos padronizados e validados cientificamente facilitam o diálogo com gestores, engenheiros e demais profissionais da saúde e segurança, possibilitando uma tomada de decisão mais eficaz e baseada em evidências (Dul e Weerdmeester, 2004).

Em relação aos métodos de análise ergonômica usados nas pesquisas, apresentados no Gráfico 3, destacam-se como mais utilizadas a Metodologia Ergonômica para o Ambiente Construído (MEAC) e a Análise Ergonômica do Trabalho (AET), seguidas do Sistema Homem-Tarefa-Máquina e da Macroergonomia.

A Análise Ergonômica do Trabalho (AET) é um conjunto de práticas fundamentais para atender à Norma Regulamentadora nº 17 (NR-17) no Brasil, com o objetivo primordial de garantir ambientes de trabalho seguros e funcionais. Sua aplicação visa proporcionar conforto e segurança aos colaboradores, otimizando aspectos físicos, ambientais, cognitivos e organizacionais do trabalho. A AET abrange a avaliação detalhada de diversos elementos, incluindo mobiliário e equipamentos, procedimentos de transporte, levantamento e descarga de materiais, as condições gerais e específicas dos postos de trabalho, e a organização do trabalho em si. O método de AET, proposto por Guérin et al. (2001), é crucial para a construção do conhecimento em ergonomia, pois suas fases estruturadas permitem a verificação e validação por outros membros da comunidade científica, quais sejam, análise da demanda, da tarefa, da atividade, diagnose ergonômica e recomendações, com destaque à importância da interação entre os atores envolvidos e a participação ativa do pesquisador no processo. Os benefícios da aplicação incluem o aumento da motivação e produtividade dos colaboradores, uma melhoria significativa na qualidade de vida (física e mental), a diminuição de afastamentos por doenças ocupacionais e a consequente redução no número de acidentes de trabalho.

A Metodologia Ergonômica para o Ambiente Construído (MEAC), desenvolvida pela Prof.^a Dr.^a Vilma Villarouco na UFPE, é uma abordagem

amplamente utilizada no Brasil para analisar a complexa relação entre o ser humano e o ambiente construído ao seu redor. Esta metodologia vai além da mera avaliação das necessidades físicas do usuário, incorporando também a percepção e a satisfação do indivíduo em relação ao espaço. A avaliação proposta pela MEAC se apropria de parâmetros estabelecidos em legislações como fatores de direcionamento, mas os combina com as necessidades identificadas pela percepção ambiental e pela psicologia do ambiente construído para estabelecer o nível de conforto exigido pelo usuário. A metodologia é estruturada em fases distintas: a primeira corresponde à Análise Global do Ambiente, que envolve o reconhecimento geral dos espaços e a identificação das demandas que indicam a necessidade de intervenções ergonômicas, frequentemente coletadas por meio de entrevistas para compreender as atividades realizadas e os equipamentos utilizados. Segue-se a Identificação da Configuração Ambiental e, por fim, a Avaliação do Ambiente em Uso, que investiga o dimensionamento do espaço e sua pertinência ou não às proporções e medidas necessárias para a eficiência na realização das atividades (Ferrer et al., 2022).

O Sistema Humano-Tarefa-Máquina (SHTM), proposto por Moraes e Mont’Alvão (2000), representa um modelo sistêmico expansionista e comportamental que se centra na perspectiva do operador, ou seja, o sistema deve ser projetado a partir do ponto de vista da pessoa que o controla. Esta abordagem abrange uma análise abrangente das situações de trabalho, englobando constrangimentos ergonômicos, posturais e organizacionais. A metodologia SHTM inicia-se com a compreensão aprofundada do sistema em estudo, seguida pela definição das variáveis relevantes. Esta fase inicial, denominada apreciação ergonômica, permite ao pesquisador delimitar os problemas do objeto de estudo, realizar a “Sistematização homem-tarefa-máquina” e emitir um parecer ergonômico baseado nos dados levantados. A partir desse parecer, os problemas são hierarquizados de acordo com sua gravidade e urgência, definindo prioridades para a apresentação de sugestões preliminares de melhoria.

A análise macroergonômica representa uma abordagem sistêmica que reconhece a importância de aspectos de ordem social, política, psicológica e organizacional, considerando-os tão cruciais quanto os aspectos físicos e ambientais em um sistema de trabalho. Guimarães (2006) enfatiza a necessidade de integrar esses diferentes fatores, sempre que possível, por meio da participação ativa dos funcionários no sistema organizacional da empresa. O processo participativo é um elemento fundamental na aplicação da macroergonomia, permeando todo o estudo ergonômico e sendo um dos métodos mais significativos para sua implementação. A colaboração dos indivíduos envolvidos no processo, tanto na concepção quanto na operação do trabalho, contribui para melhores resultados nas intervenções ergonômicas, pois reduz a margem de erros de concepção e assegura a aceitação e adequação das soluções propostas.

A evolução das metodologias ergonômicas, evidenciada pela AET, MEAC, SHTM e, em particular, pela macroergonomia, demonstra uma transição significativa na disciplina: de uma abordagem predominantemente

reativa para uma postura proativa e sistêmica. O desenvolvimento dessas metodologias reflete um avanço para a otimização de sistemas (AET), a integração da experiência subjetiva no design ambiental (MEAC), a projeção de sistemas a partir da perspectiva do operador (SHTM) e a consideração explícita de fatores organizacionais e psicossociais (Macroergonomia). Essa mudança de paradigma significa que a ergonomia moderna não se limita a intervenções isoladas, mas adota um pensamento holístico e sistêmico. O foco passa a ser o design de trabalho, produtos e ambientes desde o início, com uma orientação centrada no ser humano, em vez de apenas reagir a problemas. A ênfase na participação ativa dos usuários e funcionários, presente em metodologias como a AET e a macroergonomia, é um testemunho dessa evolução, sugerindo que as soluções ergonômicas mais eficazes e duradouras são aquelas cocriadas com os próprios usuários, levando a uma maior aceitação e sucesso a longo prazo. Essa perspectiva proativa e sistêmica é uma característica distintiva da pesquisa e prática ergonômica avançada (Iida e Guimarães, 2016).

Desse modo, a aplicação das metodologias ergonômicas envolve a integração de diversas ferramentas de avaliação, como verificado nas dissertações, descritas no Quadro 2 (instrumentos padronizados, instrumentos elaborados pelos autores e equipamentos, softwares e técnicas). A pesquisa compreende a coleta de dados qualitativos e quantitativos, o que exige a associação de ferramentas objetivas e subjetivas, garantindo maior precisão no diagnóstico e proposição de melhorias mais assertivas. Conforme Gil (2010), a multiplicidade de técnicas utilizadas para coleta e tratamento dos dados se mostra favorável para estudos multi-caso, garantindo profundidade ao estudo e conferindo credibilidade aos resultados.

No que tange os resultados das pesquisas, em todas as dissertações foram apresentadas recomendações como desfecho, a partir dos problemas ergonômicos encontrados. Estas foram identificadas com os termos recomendações, recomendações ergonômicas, proposições ergonômicas, diretrizes projetuais, desdobramentos sugeridos ou orientações, dentre outros termos. Quanto ao referencial para a apresentação das recomendações, na maioria das dissertações não são citados autores. As referências encontradas para apoiar as recomendações se referem a normas técnicas, como identificado na obra de Silva (2018), que estudou a qualidade lumínica em enfermarias, bem como se referem a autores da Ergonomia, como encontrado em Silva (2024), que estudou a atividade materna do banho envelopado do recém-nascido prematuro.

As recomendações ergonômicas podem se reportar a ajustes de produto, postos ou ambientes de trabalho e são apresentadas após compreensão da situação de trabalho e diagnóstico de situações críticas (Ferreira e Righi, 2009). Ainda segundo Iida e Guimarães (2016), na última fase da análise ergonômica do trabalho são sugeridas recomendações ergonômicas, que são as orientações referentes às providências que deverão ser tomadas para resolver o problema diagnosticado. Para Abrahão et al. (2009), as recomendações ergonômicas devem se referir a aspectos físicos do posto de trabalho, à divisão de tarefas, à organização de tempos de trabalho e

a características gerais do ambiente avaliado. Na análise das dissertações, percebeu-se que nem todas as obras analisadas contemplou todos estes aspectos, em muitas delas foi realizado um recorte, de acordo com os aspectos contemplados na análise ergonômica, com a sinalização das lacunas como desdobramentos para futuras pesquisas .

Considerações Finais

O mapeamento realizado permitiu caracterizar as 27 pesquisas realizadas no Mestrado Profissional em Ergonomia da UFPE, no âmbito hospitalar (28,1%), do total de 96 dissertações publicadas até o momento. Destas, 22 ocorreram no Hospital das Clínicas da UFPE (22,9%).

Nas pesquisas realizadas no HC UFPE, houve a prevalência de estudos de natureza aplicada, do tipo estudo de caso ou multicaseos, transversais, realizados no contexto da enfermagem hospitalar. Verificada ainda, a aplicação predominante da Metodologia Ergonômica do Ambiente Construído e da Análise Ergonômica do Trabalho, com a associação de ferramentas e instrumentos, padronizados ou não, sob abordagem mista, quantitativa e qualitativa.

Por fim, destaca-se que os diagnósticos ergonômicos apresentados nas dissertações apoiaram a proposição de recomendações ergonômicas, as quais foram entregues e/ou apresentadas aos diversos serviços, com vistas à melhoria das condições de trabalho, da produtividade, da satisfação e da qualidade de vida do trabalhador, cumprindo a missão do Mestrado profissional em oferecer soluções práticas às organizações no âmbito da Ergonomia física, cognitiva e organizacional.

Referências

ABERGO – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA. **O que é ergonomia?** São Paulo: ABERGO, 2022. Disponível em: <https://www.abergo.org.br>. Acesso em: 25 mai. 2025.

ABRAHÃO, J.; SZNELWAR, L.; SILVINO, A.; SARMET, M.; PINHO, D. **Introdução à ergonomia:** da prática à teoria. São Paulo, Blucher, 2009.

ANDRADE, O. S. A. de. **Prevalência da síndrome de burnout e seus fatores de risco na atividade de anesthesiologistas durante a pandemia do COVID-19.** 2021. Dissertação (Mestrado em Ergonomia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/40909>. Acesso em 29 jun. 2025.

ARAÚJO, P. D. de A. **Análise de critérios ergonômicos de referência aplicáveis a ambientes hospitalares para idosos acometidos de câncer.** 2018. Dissertação (Mestrado em Ergonomia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/30892>. Acesso em 29 jun. 2025.

BARROS, F. A. de. **Diretrizes ergonômicas para ambientes dos postos de enfermagem de um hospital universitário da cidade do Recife-PE.** 2017. Dissertação (Mestrado em Ergonomia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/29585>. Acesso em 29 jun. 2025.

BATISTA, C. E. S. **Análise ergonômica de interface de website de um hospital público em Recife : um estudo sobre a usabilidade e acessibilidade.** 2021. Dissertação (Mestrado em Ergonomia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/40776>. Acesso em 29 jun. 2025.

BRASIL. Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares- Ebserh. **Sobre os Hospitais Universitários Federais.** Disponível em: <https://www.gov.br/ebserh/pt-br/hospitais-universitarios/sobre-os-hospitais-universitarios-federais>. Acesso em 29 jun. 2025.

BRASIL. Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares- Ebserh. **HC-UFPE – Hospital das Clínicas da UFPE Acesso à Informação - Institucional.** 30 set.2020. Disponível em <https://www.gov.br/ebserh/pt-br/hospitais-universitarios/regiao-nordeste/hc-ufpe/acesso-a-informacao/institucional>. Acesso em 29 jun. 2025.

CALDAS, V. M. de H. R. **Proposição de ações ergonômicas para o ambiente construído considerando os servidores idosos: um estudo de caso em um hospital universitário em Pernambuco.** 2024. Dissertação (Mestrado em Ergonomia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/60566>. Acesso em 29 jun. 2025.

CARAYON, P.; GURSES, A. P. Nursing workload and patient safety—A human factors engineering perspective. In: **Patient Safety and Quality: An Evidence-Based Handbook for Nurses.** Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality, 2008. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK2657/?report=reader>. Acesso em: 24 mai. 2025. Disponível em: Acesso em 29 jun. 2025.

CARVALHO, A.C.S. **Estresse ocupacional entre enfermeiros que trabalham num hospital universitário: estudo do impacto do trabalho em turnos.** 2018. Dissertação (Mestrado em Ergonomia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/32146>. Acesso em 29 jun. 2025.

CHAVES, G.R. **Estudo e análise ergonômica associada à prevalência de dores no sistema musculoesquelético em profissionais de enfermagem que atuam na unidade de terapia intensiva adulto.** 2018. Dissertação (Mestrado em Ergonomia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/32861>. Acesso em 29 jun. 2025.

DEJOURS, C. Avaliação do trabalho submetida à prova do real – Crítica aos fundamentos da avaliação. In: SZNELWAR, L. I.; MASCIA, F. L. **Trabalho, Tecnologia e Organização.** São Paulo: Editora Blucher, 2008.

DUL, J.; WEERDMEESTER, B. **Ergonomia prática.** 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

FALCÃO, C. H. L. **Diretrizes projetuais para recepções setoriais de hospitais universitários federais**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ergonomia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/24437>. Acesso em 29 jun. 2025.

FARIAS, G. M. de B. **Uso da termografia infravermelha na avaliação dos distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho dos maqueiros de um hospital universitário**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ergonomia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/32517>. Acesso em 29 jun. 2025.

FERREIRA, E. V. **Fatores de riscos psicossociais, organizacionais e satisfação no trabalho dos profissionais administrativos de um hospital universitário**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ergonomia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/32305>. Acesso em 29 jun. 2025.

FERREIRA, M. S.; RIGHI, C. A. R. **Análise ergonômica do trabalho**: AET. 2009. Notas de Aula – PUCRS, 2009.

FERREIRA, P. V. T. **A atividade do médico ultrassonografista: análise comparativa entre procedimentos de uso de transdutores em exames abdominais e suas repercussões**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ergonomia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/37931>. Acesso em 29 jun. 2025.

FERRER, N.; SARMENTO, T. S.; PAIVA, M. M. **MEAC de Vilma Villarouco: Metodologia Ergonômica para o Ambiente Construído**. Curitiba: Editora CRV, 2022. ISBN 978-65-251-3469-7. DOI: 10.24824/978652513469.7.

GALVÃO, S. F. **Estado nutricional e qualidade de vida no trabalho de funcionários da unidade de alimentação e nutrição de um Hospital Universitário de Pernambuco**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ergonomia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/32518>. Acesso em 29 jun. 2025.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. 5. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2005.

GUÉRIN, F. et al. **Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia**. São Paulo: Edgar Blucher, 2001.

GUIMARÃES, L. B. M. **Ergonomia de Processo I**. 5ª ed. Porto Alegre: FEENG/UFRGS/EE/PP-GEP, 2006. 436p.

IIDA, I.; BUENO, J. M. G. **Ergonomia: projeto e produção**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2011.

IIDA, I.; GUIMARÃES, L. B. de M. **Ergonomia: projeto e produção**. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2016. 850 p.

LEAL, G. M. G. **A influência do clima organizacional nos profissionais de enfermagem à luz da ergonomia, no serviço prestado à população: um estudo de caso: Hospital das Clínicas**. 2021. Dissertação (Mestrado em Ergonomia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/41419>. Acesso em 29 jun. 2025.

MORAES, A.; MONT'ALVÃO, C. **Ergonomia: conceitos e aplicações**. Teresópolis: 2AB, 2000.

SANTOS, E. B. dos. **Transporte hospitalar de recém-nascidos: um estudo à luz da ergonomia**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ergonomia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/24735>. Acesso em 29 jun. 2025.

SERRANHEIRA, F. C. et al. Ergonomia hospitalar e segurança do doente: mais convergências que divergências. **Revista Portuguesa de Saúde Pública**, v. 10, p. 58-73, 2010.

SILVA, A.A.P.dos S. **Atividade materna do banho envelopado do recém-nascido prematuro: recomendações ergonômicas à Unidade de Cuidados Intermediários Neonatal Canguru - UCINCa**. 2024. Dissertação (Mestrado em Ergonomia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/64037>. Acesso em 02 jul. 2025.

SILVA, J. R. R. da. **Análise Ergonômica da Tarefa dos enfermeiros das Clínicas Cirúrgicas da internação do Hospital das Clínicas da UFPE: Um estudo com o uso da Termografia Digital e do Acelerômetro**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ergonomia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/63249> Acesso em 29 jun. 2025.

SILVA, L. G. da C. **Qualidade lumínica percebida em enfermarias hospitalares: estudo no Hospital das Clínicas de Pernambuco**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ergonomia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/33066>. Acesso em 29 jun. 2025.

SILVA, M. C. de A. **Queixas osteomusculares, fatores de risco psicossociais e organizacionais que afetam a saúde dos profissionais de enfermagem da central de materiais e esterilização de um hospital universitário**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ergonomia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/32141>. Acesso em 29 jun. 2025.

SILVA, M. R. da. **Constrangimentos ergonômicos em profissionais de enfermagem: contribuições da ergonomia em centro cirúrgico**. 2018. Dissertação (Mestrado Profissional em Ergonomia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/32862>. Acesso em 29 jun. 2025.

SILVA, V. S. da. **Riscos ergonômicos cognitivos e sua influência na execução da tarefa prescrita/real dos enfermeiros no setor de hemodiálise.** 2025. Dissertação (Mestrado Profissional em Ergonomia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2025. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/63249>. Acesso em 29 jun. 2025.

VIEIRA, W. de M. S. M. **Estresse Ocupacional em Trabalhadores que atuam no serviço de Hemodinâmica: Um estudo à luz da ergonomia organizacional.** 2018. Dissertação (Mestrado Profissional em Ergonomia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/30573>. Acesso em 29 jun. 2025.

VILLAROUCO, V. **Tratando de ambientes ergonomicamente adequados: Seriam Ergoambientes?** In: Mont'alvão, C.; Villarouco, V. (Orgs.). Um novo olhar para o projeto: a ergonomia no ambiente construído. Rio de Janeiro: Teresópolis, 2011. p. 25-46.

WANDERLEY, F. de A. **Qualidade avaliativa de enfermarias a partir da percepção de seus usuários.** 2021. Dissertação (Mestrado em Ergonomia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/42000>. Acesso em 29 jun. 2025.

YUAN, Z; WANG, J.; FENG, F.; JIN, M.; XIE, W.; HE, H.; TENG, M. The levels and related factors of mental workload among nurses: A systematic review and meta-analysis. **International Journal of Nursing Practice.** v. 29, n.5:e13148, out. 2023. DOI: 10.1111/ijn.13148. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36950781/>. Acesso em: 30 jun. 2025.

Recebido: 20 de maio de 2025

Aprovado: 29 de junho de 2025