

ETD 0724



**Revista dos
encontros internacionais
Ergotrip Design
2024**



Título

Ergotrip Design nº7 – 2024
Revista dos encontros internacionais de estudos luso-brasileiros
em Design e Ergonomia

Editores

Álvaro Sousa Universidade de Aveiro
José Guilherme Santa Rosa Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Comissão Científica

Álvaro Sousa Universidade de Aveiro, Portugal
Ana Afonso PCI – Universidade de Aveiro, Portugal
Ana Beatriz Andrade Universidade Estadual Paulista, Brasil
Ana Karla Freire de Oliveira Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
Angélica Acioly Universidade Federal da Paraíba, Brasil
António Lacerda Universidade de Algarve, Portugal
Berenice Gonçalves Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil
Cristiane Meneses Universidade de Aveiro, Portugal
Daniel Raposo Instituto Politécnico de Castelo Branco, Portugal
Eugénio Merino Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil
Fábio Pinto da Silva Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil
Gilberto Rangel Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil
Giselle Merino Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil
Gonçalo Gomes Universidade de Aveiro, Portugal
Guilherme Santa Rosa Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil
Isabella Sierra Universidade Federal do Paraná, Brasil
Itamar Silva Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
Ivo Fonseca Universidade de Aveiro, Portugal
Jamille Lanutti Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil
João Neves Instituto Politécnico de Castelo Branco, Portugal
Kindlein Wison Junior Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil
Lívia Albuquerque Universidade Federal do Maranhão, Brasil
Luís Carlos Paschoarelli Universidade Estadual Paulista, Brasil
Luís Ferreira Universidade de Aveiro, Portugal
Marcelo Soares Universidade Federal de Pernambuco, Brasil
Nuno Dias Universidade de Aveiro, Portugal
Nuno Martins Instituto Politécnico do Cávado e do Ave, Portugal
Raimundo Diniz Universidade Federal do Maranhão, Brasil
Raul Pinto Universidade de Aveiro, Portugal
Rosinei Batista UnifATEA – Centro Universitário Teresa D'Ávila, Brasil
Teresa Franqueira Universidade de Aveiro, Portugal
Vanessa Casarin Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil
Wellington de Medeiros Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

Concepção gráfica

Álvaro Sousa · Universidade de Aveiro

Nº 7

Junho 2024

ISSN

2183-928X

Ergotrip Design

Revista dos encontros internacionais
de estudos luso-brasileiros em Design
e Ergonomia

Álvaro Sousa
José Guilherme Santa Rosa
[editores]

Introdução.



Caro leitor,

É com satisfação que apresentamos o sétimo número da Revista de Estudos Luso-Brasileiros em Design e Ergonomia – Ergotrip Design, publicado em julho de 2024. O objetivo da revista é promover a visibilidade e acesso livre e gratuito a trabalhos científicos de qualidade no âmbito da pesquisa e desenvolvimento em Design, de modo que pesquisadores, docentes e discentes do Brasil, Portugal e outros países possam compartilhar seus achados de pesquisa, métodos, técnicas e experiências. A Revista de Estudos Luso-Brasileiros em Design e Ergonomia reúne predominantemente trabalhos desenvolvidos em nível de pós-graduação *stricto sensu* (mestrado e doutorado), projetos de pesquisa e resultados de pesquisas de estágio pós-doutoral. Atualmente, possui CONCEITO B1, de acordo com a classificação de periódicos realizada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Brasil.

O corpo editorial tem trabalhado constantemente e contado com a ajuda de pareceristas experientes com o intuito de garantir a periodicidade das publicações e a qualidade dos trabalhos apresentados, visando dar visibilidade à produção científica na área do design e ergonomia e criando oportunidades para o compartilhamento de conhecimentos científicos entre nossos pares.

Junto a outros fatores, o rigor no processo avaliativo dos trabalhos e os esforços para que os números sejam publicados com a periodicidade adequada têm contribuído para uma crescente avaliação positiva pela CAPES no Brasil.

Destaca-se que todos os avaliadores da revista que compõem o Comitê Científico Internacional, sem exceção, são pesquisadores com doutorado e são convidados em função de suas experiências nas temáticas específicas e projeção acadêmica-científica e profissional na área. O processo de avaliação é realizado por meio de uma plataforma específica e é conduzido a partir das diretrizes da avaliação duplo-cega por pares (double-blind peer review), o que garante igualdade na participação, já que tem como intuito eliminar possíveis julgamentos subjetivos e vieses de autoria e filiação.

Cabe enfatizar que tanto o processo de submissão, quanto o de avaliação e o de publicação são gratuitos. Isso contribui, juntamente com o fato de o acesso aos números ser livre e sem custos, para uma participação mais igualitária de autores, laboratórios, grupos de pesquisa, programas de pós-graduação e instituições, além de promover maior visibilidade e divulgação científica.

A revista é uma iniciativa conjunta da Universidade de Aveiro (Portugal) e da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (Brasil), a partir da colaboração entre o Laboratório de Ergodesign de Interfaces, Experiência do Usuário e Usabilidade (UFRN) e do ID+, Instituto de Investigação em Design, Media e Cultura (Universidade de Aveiro).

Aproveitamos para agradecer aos profissionais da Biblioteca da Universidade de Aveiro, a cada um dos membros do Comitê Científico Internacional e aos autores que tiveram fundamental participação na qualidade deste número.

O sétimo número da revista conta com onze trabalhos de autores-pesquisadores brasileiros e portugueses.

Existem trabalhos publicados no sétimo número da revista que descrevem pesquisas nas áreas de interação humano-computador, experiência do usuário e avaliação de interfaces. Alguns outros são voltados para questões relativas ao design de produto e acessibilidade e à ergonomia física, cognitiva e organizacional. Encontram-se também trabalhos que versam sobre metodologias de projeto, ergonomia informacional, ensino, identidade visual e cultural. Nota-se, ainda, a presença de trabalhos com temáticas inerentes ao design de jogos digitais e referentes a tecnologias emergentes, tais como inteligência artificial e realidade virtual.

Portanto, nota-se a prevalência de enfoques metodológicos, teóricos, tecnológicos e avaliativos que apresentam contribuições para a área do design, para a indústria, para o mercado e para a sociedade.

Desejamos a você uma ótima leitura!

Índice.

01. A formação em design e o activismo no design	08
<i>Design Education and Design Activism</i> Teresa Franqueira.	
02. Descobrimo Caminhos: Identificando as principais tarefas bancárias pelo público idoso em ATM	14
<i>Discovering Paths: Identifying the main banking tasks for the elderly public in ATM</i> Erika Veras de Castro, Lívia Flávia de Albuquerque Campos, Luís Carlos Paschoarelli, Érica Pereira das Neves.	
03. Caracterização das condições ergonômicas sobre o trabalho informal de rua em Porto Alegre (RS), Brasil: problematização e aspectos preliminares	24
<i>Describing the ergonomic conditions related to street vendors in Porto Alegre (RS), Brazil: Problematization and preliminary aspects</i> Raimundo Lopes Diniz, Guilherme Englert Corrêa Meyer.	
04. O olhar da ergonomia sobre a acessibilidade de pessoas com restrição de locomoção no ambiente de trabalho: uma revisão sistemática	34
<i>The perspective of ergonomics on the accessibility of people with motion restrictions in the work environment: a systematic review</i> Ana Paula da Penha Alves, Aparecida Virgínia Soares Teles, Manuela Lucena Lamim Taboza, Cristiane de Araújo Ferreira, Cristiane Ferreira Alves.	
05. Redesign do onboarding de uma aplicação de Smart Home: estética e movimento como fatores de influência emocional	42
<i>Redesigning the onboarding of a Smart Home application: aesthetics and movement as factors of emotional influence</i> Daniel Duarte, Ivo Fonseca.	
06. Análise de usabilidade de um dispositivo de Realidade Virtual (VR) em uma experiência de sensibilização social	60
<i>Usability analysis of a Virtual Reality device in a social awareness experience</i> Paula Pinheiro, Angélica Acioly.	
07. Tecnologias do Design-verso: Investigação qualitativa de ambiente e objetos em realidade virtual para avaliações visuais de UX e HCI	70
<i>Design-verse technologies: Qualitative investigation of environments and objects in virtual reality for visual evaluations of UX and HCI</i> Rodolfo Nucci Porsani, Paula Poiet Sampedro, Vinicius Santos Andrade, Luis Carlos Paschoarelli.	
08. Compreensão de símbolos em jogos: avaliando a iconografia do Super Mario Bros 3	82
<i>Comprehension of symbols in games: analyzing the iconography of Super Mario Bros 3</i> André Leonardo Demaison, Julia de Oliveira Salles, Cael Borges, Maria Isabelle Silveira da Silva, Daniella Rosito Michelena Munhoz.	
09. Design estratégico: aplicação de RFID em dispensadores de sacos para dejetos caninos para áreas urbanas	92
<i>Strategic design: application of RFID in dog waste bag dispensers for urban areas</i> Mónica Esteves, Miguel Caetano, Carla Gomes, Bruno de Almeida, Cláudia Lima, Rui Mendonça.	
10. Mapeamento dos métodos projetuais de design: análise e comparação de Löbach à Sanches	98
<i>Mapping design project methods: analysis and comparison of Löbach and Sanches</i> Maria Fernanda Sornas Viggiani, Vitória da Silva Brandt, Monica Cristina de Moura, Fausto Orsi Medola, Luis Carlos Paschoarelli.	
11. Avaliação da experiência do usuário na plataforma de edição de vídeos runway	112
<i>Evaluating of user experience on the Runway video editing platform</i> José Guilherme Santa Rosa, Gustavo André Falcão Peixoto.	

01.

A formação em design e o activismo no design*

Design Education and Design Activism

Teresa Franqueira

ID+, DeCA, Universidade de Aveiro
teresa.franqueira@ua.pt

Este artigo reflecte sobre a evolução do ensino do design, desde a sua popularização até às ofertas formativas especializadas, como Design de Serviços e Design para a Economia Circular. Discute a importância do pensamento crítico e da criatividade na formação de designers conscientes e activistas, capazes de enfrentar desafios sociais e ambientais. O ensino do design baseado na abordagem humanista enfatiza a importância de integrar competências técnicas com atitudes e valores éticos. O artigo explora as metodologias de ensino-aprendizagem em design, destacando o papel fundamental do *learn-by-doing* e da interacção entre docentes e alunos. O activismo no design é apresentado como uma resposta à crise ambiental e social, destacando a necessidade de os designers se envolverem na resolução de problemas complexos e na promoção do bem-estar colectivo. O artigo defende uma abordagem colaborativa e interdisciplinar no ensino do design, visando formar uma geração de designers comprometidos com a transformação positiva da sociedade e a construção de um futuro mais sustentável e equitativo.

Palavras-chave design português, Chief Design Officer, empresas, história, Portugal.

This article reflects on the evolution of design education, from its popularisation to specialised training courses such as Service Design and Design for the Circular Economy. It discusses the importance of critical thinking and creativity in the training of conscious and activist designers, capable of tackling social and environmental challenges. Design teaching based on the humanist approach emphasises the importance of integrating technical skills with ethical attitudes and values. The article explores teaching-learning methodologies in design, emphasising the fundamental role of learning-by-doing and the interaction between teachers and students. Activism in design is presented as a response to the environmental and social crisis, emphasising the need for designers to get involved in solving complex problems and promoting collective well-being. The article advocates a collaborative and interdisciplinary approach to design teaching, with the aim of training a generation of designers committed to positively transforming society and building a more sustainable and equitable future.

Keywords portuguese design, Chief Design Officer, companies, history, Portugal..

* Este texto foi escrito ao abrigo do antigo acordo ortográfico.

Design has its own distinct things to know, ways of knowing them, and ways of finding out about them.

Designerly ways of knowing . Nigel Cross.

1. Introdução

Na última metade do século passado o Design assumiu um papel determinante na concepção e desenvolvimento de produtos e serviços inovadores, alavancando a economia e aumentando a qualidade de vida das populações.

O ensino do design popularizou-se e actualmente assistimos a uma imensidão de ofertas formativas em Design assim como a um crescente número de ofertas especializadas dentro da disciplina.

Começam a aparecer cursos de Design de Serviços, WebDesign, Food Design, Design para a Economia Circular, Transformative Design, entre outros, reforçando o seu papel estratégico.

A importância da disciplina e a sua autonomia científica, a sua transversalidade e interdisciplinaridade, bem como a sua valência na investigação aplicada, têm permitido o estabelecimento de parcerias estratégicas para a investigação prospectiva e académica, contribuindo para a antecipação de cenários e tendências futuras, proporcionando o aumento da competitividade e dos processos de inovação que garantem a diferenciação dos vários actores envolvidos.

2. O ensino do design

Muitas escolas de design criaram ou adaptaram a sua oferta formativa inspiradas no modelo da Bauhaus e o debate sobre o processo de ensino e aprendizagem do design e as suas especificidades tem vários ecos na literatura em Design nos últimos 40 anos. Os artigos de Nigel Cross e Christopher Frayling marcaram uma nova abordagem na investigação sobre a disciplina e trouxeram à luz de forma sistematizada algumas características da educação, investigação e prática em Design.

Existem várias abordagens possíveis no ensino de design, em particular no ensino de Projecto em Design, e muitas escolas diferenciam-se, na vastíssima oferta existente, pelos seus *curricula* mais ou menos inovadores, pelos docentes/profissionais que leccionam as UC's de Projecto, ou pelas infra-estruturas e condições que apresentam.

Numa visão humanista do design, mais do que numa visão tecnicista, deverão ser consideradas algumas competências a incluir nos curricula de vários cursos de formação em Design. As competências técnicas podem ser adquiridas ao longo da vida e através da prática, mas a abordagem humanista e a triangulação do Conhecimento [Saber Pensar para Saber Fazer], da Técnica [Saber Fazer para Saber Pensar], e da Atitude [Saber Observar, Saber Ser, Saber Estar para Saber Decidir] deverá constituir o objectivo da formação em design, em particular através da disciplina de Projecto em Design, que se alimenta também de todas as outras disciplinas integrantes na maioria dos planos curriculares.

A formação de Projecto em Design é experimental, baseada no *learn-by-doing*¹ e é difícil sistematizar o processo de ensino e de aprendizagem pelo facto destes elementos não serem mensuráveis ou tangíveis, repetíveis ou replicáveis, avaliados de forma objectiva com factos e processos "certo" ou "errado" segundo os critérios definidos pelo ensino tradicional.

As disciplinas de Projecto exemplificam bem este processo experimental de aprendizagem. Os docentes transmitem o seu conhecimento de acordo com a sua experiência e prática profissional, e cada "designer-professor" passará o seu conhecimento e as suas metodologias de trabalho com um cunho pessoal diferente de outros "designers-professores".

Os processos de aprendizagem de *Enquiry-based Learning* (ou *Inquiry-Based Learning*), tais como, *Challenge-based learning*, *Problem-based learning*, *Project-based learning*, e outros afins têm tido grande receptividade por parte de outras áreas científicas (das engenharias à educação) mas fazem desde sempre parte do ADN do ensino em Design nas disciplinas de Projecto. Os exercícios desenvolvidos são desafios lançados pelos docentes ou por entidades externas, são de base projectual, assentes num problema, e têm sempre no seu cerne o questionamento do contexto e um grau de incerteza quanto ao resultado final.

3. Conhecimento [Saber Pensar para Saber Fazer]

Os contributos de várias unidades curriculares e de outras áreas disciplinares são fundamentais para a aquisição de conhecimento em qualquer formação. Os fundamentos teóricos que permitem a construção do conhecimento, a par da cultural visual e do pensamento crítico preparam os estudantes para a prática do Design. É preciso saber pensar para saber fazer, porque sem a base teórica e sem o conhecimento de base não é possível pensar o projecto nas suas diversas vertentes (funcional, poética, técnica, económica, etc). São estes contributos que informam a *praxis* e permitem materializar as ideias e conceitos.

Esta partilha de conhecimento, mais do que transmissão de conhecimento, ocorre nas UC's de Projecto em Design de forma dialógica, questionando e reflectindo em conjunto com os estudantes

¹ <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00131728609335764?journalCode=utef20>

e com os restantes docentes. As práticas de design de cada um dos docentes, a sua experiência profissional, a sua visão sobre o mundo, as suas competências técnicas “contaminam” os alunos e o mesmo acontece com a realidade cultural de cada um dos estudantes e o saber que aportam em cada um dos projectos que desenvolvem em contexto académico.

Cada projecto tem as suas características e o que é verdade para um projecto pode não o ser para outro, como por exemplo, o desenvolvimento de mobiliário para crianças ou o desenvolvimento de equipamento para a indústria náutica. Cada projecto é o início de uma nova área de conhecimento, de investigação, de exploração e de experimentação.

4. Técnica [Saber Fazer para Saber Pensar]

A aquisição de conhecimento sem a sua aplicação prática traz consigo um processo de aprendizagem deficitário e pouco eficaz e, no caso particular do Design, não permite a produção de conhecimento aplicado na procura de soluções criativas, viáveis e exequíveis.

Saber fazer e dominar o conhecimento técnico é fundamental para o desenvolvimento de projecto e para o processo criativo. Não é possível pensar uma forma se não se souber como se a pode materializar e se não se entender ou conhecer as possibilidades existentes, o processo de ideação e criação é limitado.

Nesta perspectiva, a importância da oficina, característica do modelo Bauhaus, é indiscutível nos cursos de Design. Não para o estrito domínio da técnica, mas para aquisição de conhecimento técnico que irá permitir pensar e explorar o processo criativo do projecto nas suas múltiplas possibilidades de materialização: materiais, plásticas, sensoriais, produtivas, tecnológicas e técnicas, etc.

5. Atitude [Saber Observar, Saber Ser, Saber Estar para Saber Decidir]

Para além de dotar os estudantes de conhecimento técnico e científico, o desenvolvimento de outro tipo de competências, tais como competências transversais ou *Soft Skills* (aqui designadas de Atitude) é fundamental para saberem lidar com variados aspectos do seu percurso académico e prepará-los para o seu futuro profissional.

Este tipo de formação complementar está a ser introduzido em muitos *curricula*, principalmente nos cursos de engenharia, onde a formação se foca muito especificamente nos conteúdos técnicos e científicos e menos nas componentes comportamentais e emocionais, elementos que são cada vez mais valorizados pelas entidades empregadoras. A par desta valorização, o facto da formação em Design ser favorável ao empreendedorismo e à criação do próprio emprego através da fundação de atelier próprio, o desenvolvimento deste tipo de competências também ajuda neste processo.

A importância de desenvolver junto dos alunos competências como gestão do tempo, iniciativa e pró-actividade, gestão de conflitos e trabalho em equipa, entre outros tem repercussões na sua formação e por conseguinte, prepara os estudantes para uma melhor iniciação e adaptação ao mercado de trabalho.

As dinâmicas pedagógicas usadas nas disciplinas de projecto em Design desenvolvem este tipo de competências, criando nos alunos determinadas atitudes que os distinguem de muitas outras áreas disciplinares, como por exemplo, gestão de conflitos e gestão e organização do tempo e distribuição de tarefas.

6. Da metodologia de ensino-aprendizagem

Os processos de ensino-aprendizagem das disciplinas de Projecto caracterizam-se por elementos qualitativos, e muitas vezes, subjectivos com dinâmicas de proximidade entre docente e estudante não muito usuais nos modelos tradicionais de ensino nas universidades. O acompanhamento individualizado de cada projecto, o diálogo, as observações, as críticas e a construção conjunta do resultado final, implicam metodologias de ensino menos convencionais, promovendo junto dos alunos o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo, assim como processos de trabalho mais autónomos.

O processo pedagógico em Projecto baseia-se num procedimento interactivo entre docentes e estudantes, assente mais na produção de conhecimento do que na sua disseminação/transmissão e este é um aspecto fundamental nas disciplinas de Projecto da formação em Design: o aluno desenvolve e constrói o seu conhecimento através de diferentes formas de experimentação, investigação, acção, reflexão e diálogo que permitem olhar para um problema de uma nova maneira para poder depois agir sobre ele.

O valor não tangível ou mensurável destas dinâmicas converte-se posteriormente numa atitude dos estudantes perante a resolução de problemas e entendimento de diversas realidades e que se tem repercutido no reconhecimento do design e do pensamento em design como um aliado estratégico para os processos de inovação.

O processo de design, descrito pelo Design Council como *Double-Diamond*² ou a abordagem metodológica do *Design Thinking* (Brown, 2009), assente no pensamento lateral (De Bono, 1970) e no pensamento divergente e convergente demonstra claramente este modo distinto de ver o mundo, de actuar sobre a realidade e descodificar os problemas complexos (Cross, 2001).

7. Em contexto real

O desenvolvimento de exercícios baseados em desafios ou propostas reais reveste-se de grande importância na formação dos alunos, principalmente na aquisição de competências transversais. Confrontar os alunos com os seus “clientes”, permite o desenvolvimento dum discurso adequado,

a aquisição de capacidade negocial e diplomática, sistematização da narrativa de projecto, entre outros. Mas também permite “tirar” os alunos da sala de aula para visitas de estudo aos locais onde estão sediados os proponentes, para aplicarem métodos de pesquisa etnográfica, como trabalho de campo, observação do contexto, utilizadores, pesquisa de tecnologias, de processos produtivos, entrevistas, registos fotográficos, etc.

A motivação dos estudantes para trabalhos com empresas ou outro tipo de organizações é bastante diferente da motivação para exercícios meramente académicos. Por um lado, permite-lhes interagirem com outras entidades externas ao seu ambiente da universidade, e por outro antevêem a possibilidade de produzirem os seus projectos e colocá-los eventualmente no mercado. Decorrente deste processo, estes projectos são muitas vezes liderados mais pelas visões dos estudantes do que pela imposição do programa das empresas. Esta realidade é fundamental para a consolidação de um espírito interventivo nos estudantes e para a afirmação do design junto da indústria e da sociedade como um agente de mudança que transforma e redefine o “mercado” e não como um agente que segue as regras ditadas pelas próprias empresas.

A presença de outros interlocutores (como por exemplo representantes de organizações ou empresas) em diferentes fases do projecto no espaço da sala de aula reveste-se da maior importância na abertura da academia ao exterior, permitindo também desmistificar o conceito de universidade fechada em si mesma junto do tecido empresarial e da sociedade em geral.

8. O activismo no Design

O processo de ensino-aprendizagem descrito permite criar nos estudantes de design um *mindset* que os distingue dos demais estudantes de áreas científicas como as engenharias ou as ciências exactas.

A abordagem criativa assente no pensamento crítico e desempenha um papel crucial na formação de designers activistas e conscientes da sua responsabilidade cívica. Ao incentivar os estudantes a questionar o *status quo*, a analisar criticamente os problemas sociais e ambientais e a procurar soluções inovadoras, permite a formação de futuros designers como efectivos agentes de mudança na sociedade. Através da sensibilização para questões como a sustentabilidade, a inclusão e a justiça social, os designers são capacitados a criar projectos que não só resolvem problemas, mas também promovem o bem-estar colectivo e a preservação do meio ambiente.

A necessidade e urgência em reorientar as actividades de ensino e investigação em design é incontornável num momento em que vivemos uma crise ambiental e social sem precedentes.

E esta reorientação deveria alavancar uma atitude mais activa e mais cívica junto dos estudantes de design e futuros designers. Porque o activismo no design, é na realidade a essência do design, do bom design, do design para o bem comum. O design centrado nas pessoas e no respeito pelo planeta ajuda a criar um impacto positivo na sociedade em geral pelo poder que tem de alterar comportamentos; e, em particular, no designer, que ajuda a construir o mundo artificial que nos rodeia, e que deverá ter na sua essência esta motivação e vontade de fazer design para o bem, para o bem comum.

A cultura do design sempre introduziu mudanças na vida das pessoas, mesmo que por vezes tenha produzido consequências negativas não intencionais na forma como as pessoas se relacionam consigo próprias através de objectos e com objectos (Baudrillard, 1997). Assim, a qualidade de ser pro-activo significa, neste contexto, introduzir uma mudança positiva através da resolução de problemas complexos, antecipando problemas emergentes.

No entanto, seria ingénuo pensar que os designers podem fazer tudo isto sozinhos, uma vez que se reconhece que os problemas complexos não podem ser abordados de um único ponto de vista. Isso exige colaboração, e a capacidade de ser colaborativo e de permitir a colaboração.

Essa colaboração deveria ser proposta em contexto académico juntando estudantes de design e a sociedade civil, promovendo a interdisciplinaridade e a colaboração com outras instituições para a formação de uma geração de designers comprometidos com a transformação positiva da sociedade e com a construção de um futuro mais sustentável e equitativo.

²<https://www.designcouncil.org.uk/news-opinion/what-framework-innovation-design-councils-evolved-double-diamond>

9. Bibliografia

- BAUDRILLARD, J. (1997). *O Sistema dos Objectos*, 3ª Edição, S. Paulo, Editora Perspectiva S.A.
- BROWN, L. (2000). *Eco-Economy: Building an Economy for the Earth*, New York, W.W. Norton & Co
- CROSS, N. (2001). *Designly ways of knowing: design discipline versus design science*. *Design Issues*, 17(3) pp. 49–55.
- DATSCHEFSKI, E. (2001). *The Total Beauty of Sustainable Products*, Switzerland, Rotovision
- DESIGN COUNCIL (2006). *RED paper Transformation Design*. Retrieved from: <https://www.designcouncil.org.uk/sites/default/files/asset/document/red-paper-transformation-design.pdf>
- DESIS NETWORK (2019) Retrieved from: <https://www.desisnetwork.org/2019/09/02/social-innovation-for-the-planet/>
- ESCOBAR, A. (2018) *Designs for the Pluriverse. Radical Interdependence, Autonomy, and the Making of Worlds*. Durham: Duke University Press
- FRANQUEIRA, T. (2021) *Entrevista à World Design Organisation (WDO). Defining Design Activism With Teresa Franqueira*. 26 Fevereiro 2021, retrieved: from <https://wdo.org/defining-design-activism-with-teresa-franqueira/>
- FRAYLING, C. (1994) *Research in Art and Design*, Royal College of Art Research Papers, Vol 1, Nº 1, 1993/4
- PAPANEK, V. (1984). *Design for the real world: Human ecology and social change*. New York: Van Nostrand Reinhold Co (3rd Edition)
- RAMS, D. (2021). *There must be an extended ethics of design in Designing design Education . White book on the future of design education*. Böninger, C., Frenkler, F., Schmidhuber, S. (Eds). avedition

Bibliografia

- <https://www.pewresearch.org/science/2021/05/26/gen-z-millennials-stand-out-for-climate-change-activism-social-media-engagement-with-issue/>
- <https://www.ideo.com/post/design-kit>
- <https://www.overshootday.org>
- https://ec.europa.eu/environment/topics/waste-and-recycling_en

02.

Descobrimo Caminhos: Identificando as principais tarefas bancárias pelo público idoso em ATM

*Discovering Paths:
Identifying the main banking tasks
for the elderly public in ATM*

Erika Veras de Castro
UNESP
erika.veras@unesp.br

Lívia Flávia de Albuquerque Campos
UFMA
livia.albuquerque@ufma.br

Luís Carlos Paschoarelli
UNESP
luis.paschoarelli@unesp.br

Érica Pereira das Neves
UNESP
erica.neves@unesp.br

A sociedade pode apresentar artefatos dos quais tornam-se complexos à medida que se deparam com a população idosa. Dentre tais complexidades, este trabalho demonstrou quais as principais tarefas que este público frequentemente interage com um caixa de autoatendimento. Os dados coletados revelaram valiosas percepções sobre como os serviços financeiros podem ser melhor adaptados para atender às necessidades específicas desse público. Essas descobertas são fundamentais para a melhoria da experiência bancária dos idosos, permitindo a criação de soluções mais acessíveis e amigáveis, que se alinhem de maneira mais eficaz com suas expectativas e requisitos únicos. Para coletar os dados, necessitou-se de grupo focal onde foi aplicado questionário de recrutamento e também aplicação de outro questionário com a finalidade de compreender as principais necessidades de interações por parte do público idoso, utilizando a abordagem do design participativo.

Palavras-chave idoso, interface bancária, ergonomia, usabilidade, experiência do usuário.

Society can present artifacts that become complex as they encounter the elderly population. Among these complexities, this study has shown which are the main tasks that this public frequently interacts with at a self-service checkout. The data collected revealed valuable insights into how financial services can be better adapted to meet the specific needs of this audience. These findings are key to improving the banking experience of seniors, allowing for the creation of more accessible and user-friendly solutions that align more effectively with their unique expectations and requirements. In order to collect the data, a focus group was needed, where a recruitment questionnaire was applied, and another questionnaire was applied in order to understand the main interaction needs of the elderly public, using the participatory design approach.

Keywords elderly, banking interface, ergonomics, usability, user experience.

1. Introdução

Durante a maior parte do século XX, os serviços bancários encontravam-se em cenário predominantemente presencial, com visitas frequentes dos clientes (usuários) às agências. Entretanto, com o advento das Tecnologias de Informação neste início de século XXI, houve uma significativa alteração neste tipo de serviço, impactando especialmente os usuários idosos. De fato, a informatização e a digitalização dos serviços bancários, revolucionaram o modo como todos os usuários interagem com as instituições financeiras. Mas tendo os idosos, capacidades físicas, cognitivas e emocionais específicas, certamente era de se esperar que encontrassem maiores dificuldades ou nível expressivo de insatisfação.

A princípio, esta condição é uma decorrência da falta de usabilidade dos sistemas e serviços bancários digitais, os quais possuem demanda de atenção adicional à estruturação das informações, à dificuldade de interação, à adaptação a ambientes diversos, e outros elementos relacionados ao design (ALBAN et al. 2012). Neste sentido, é importante reconhecer esses fatores (e considerá-los fortemente), ao abordar as necessidades dos idosos em relação aos serviços bancários e garantir que as prováveis soluções sejam inclusivas e respeitem as capacidades, as limitações e a trajetória cultural desse público.

Quando os idosos utilizam um ATM (Automated Teller Machine), que no Brasil é conhecido por "caixa eletrônico", eles realizam uma série de tarefas fundamentais para administrar suas finanças. Tais tarefas devem exigir experiência autônoma e prática. Isso envolve desde inserir o cartão do banco no leitor, digitar a senha de segurança (PIN) e selecionar as operações desejadas, como saques, consultas e extratos, transferências ou pagamentos de contas, entre outros. Além disso, os idosos precisam acompanhar atentamente as instruções na tela, às vezes lidando com menus e opções que podem representar um desafio para a maioria desse público.

Diferentes estudos (MAZZONI; TORRES, 2008; TAVARES, 2003; ANJOS NETO; SOUZA NETO; GONÇALVES, 2002; SALERNO JUNIOR, 2008). indicam que, dentre essas operações, o saque é a mais frequentemente realizada por idosos nos caixas de autoatendimento bancário. Portanto, percebe-se a importância de entender os elementos e informações visuais presentes nas telas dos ATMs, a fim de estabelecer requisitos para uma adequada interface, com o objetivo de promover a autonomia, segurança e satisfação dos idosos.

Nesse contexto, onde a melhoria da experiência do usuário idoso permeia interações nas telas dos dispositivos, é possível deparar-se com o seguinte questionamento "quais são as atividades bancárias mais realizadas e, conseqüentemente, quais as principais necessidades observadas pelo público idoso, no autoatendimento bancário?", essa questão ajuda a refletir sobre quais as prioridades desse público ao interagir com interfaces virtuais e, sobretudo, compreender quais tarefas tornam-se mais frequentes na interação no cotidiano desses indivíduos, envolvendo esse cenário.

O objetivo do presente estudo foi compreender quais são as principais tarefas bancárias realizadas pelo público idoso, assim como conhecer possíveis dificuldades apresentadas ao realizar tais tarefas. Dessa forma, foi possível perceber que barreiras podem afetar as decisões mentais desta população, percebendo quais limitações podem apresentar-se antes de perceber o percurso cognitivo desses indivíduos.

Para isso, aplicou-se técnicas de coleta de dados como questionários e grupo focal, perguntando aos participantes idosos quais as principais tarefas realizadas por eles, assim como também foi possível entender como a experiência do idoso pode ser comprometida ao realizar tais tarefas considerando o cenário de dispositivos atuais.

2. Materiais e métodos

A pesquisa apresentou característica exploratória, pois sua finalidade principal é o aprimoramento de ideias ou mesmo descobrir intuições. De acordo com Gil (2002), embora o planejamento da pesquisa exploratória seja bastante flexível, na maioria dos casos assume a forma de pesquisa bibliográfica ou de estudo de caso.

Também se caracterizou como pesquisa descritiva, ao denotar que têm objetivo de pesquisar as características de um grupo. Conforme Gil (2002), uma de suas características mais relevantes para este tipo de abordagem está no uso de técnicas padronizadas de coleta de dados, assim como questionário e entrevistas.

O objeto de estudo são as interfaces mais utilizadas pelo público idoso, dos caixas de autoatendimento de um banco brasileiro (Banco do Brasil). A escolha deste banco deve-se ao fato de ele ter sido o banco mais indicado para recebimento das aposentadorias dos participantes.

Para organização da coleta de dados, optou-se por selecionar a abordagem do design participativo (figura 1) que, para este estudo foram aplicadas as duas etapas iniciais (exploração inicial e processo de descoberta).

Tal abordagem permite a organização e classificação dos dados, dividido por etapas. Um dos maiores benefícios de aplicação desta abordagem é o comportamento de coletividade, onde os usuários participam ativamente de todas as etapas, auxiliando nas percepções de problemas e necessidades de modo mais imediato

Para a fase da prototipação, etapa que não foi abordada nesta pesquisa, contudo apenas demonstrada neste tópico para ilustrar os parâmetros experimentais empregados no processo. Utilizou-se testes de usabilidade, baseados em estudos de Tullis e Albert (2008), dos quais se concentraram na avaliação da qualidade das interações entre os usuários e o sistema. O objetivo foi abordar



Figura 1. Etapas da abordagem do design participativo e destaque das duas etapas aplicadas no presente estudo.
Fonte: elaborado pelos autores (2023)

a usabilidade ao identificar problemas, mensurar seu impacto nas interações e determinar suas causas na interface. Para mensurar a usabilidade, procurou-se envolver quantidade de participantes baseada em estudos de Tullis e Albert (2008), e Nielsen (2007), além da elaboração de um protótipo real físico de um ATM (Automated Teller Machine), do qual seria o artefato de interação. O método de usabilidade mais comum é o teste de laboratório, que requer um número relativamente pequeno de participantes, geralmente entre 4 e 10 (TULLIS; ALBERT, 2008). No processo deste teste foram mensurados a eficiência, ao cronometrar os intervalos de interação dos idosos, a eficácia ao diagnosticar que houve a conclusão total das tarefas de modo independente, pelos participantes idosos e ao final, foi coletada a experiência de uso do protótipo através da utilização de questionários de satisfação, além da aplicação de grupo focal onde foi possível coletar esses dados de modo mais qualitativo.

2.1. Amostragem

A seleção da amostra de participantes para o estudo, incluiu indivíduos idosos, alfabetizados e com familiaridade em utilizar terminais de autoatendimento. Essa amostra de usuários refletiu o perfil da população-alvo do sistema. O indivíduo idoso tornou-se público-alvo devido suas constantes barreiras e limitações com interfaces digitais, incluindo o caixa eletrônico, como aponta a literatura "Atualmente, é possível afirmar que quando um idoso se depara com um novo dispositivo interativo, ele estabelece obstáculos, buscando compreender e utilizar algo de natureza complexa (PIMENTA; RAMOS, 2009).

Sobre o quantitativo da amostra, a pesquisa tomou base sobre sinalizações de Tullis e Albert (2008), onde indicam que o tamanho da amostra deve ser determinado por dois elementos: os propósitos do estudo e o aceite de uma margem de erro. Se o foco estiver exclusivamente na identificação dos principais problemas de usabilidade, informações relevantes podem ser obtidas a partir de 3 ou 4 participantes representativos. Essa amostra reduzida implica que não será possível identificar todos, ou mesmo a maioria, dos problemas de usabilidade, mas permite identificar alguns dos mais relevantes. Nielsen (1994), sugere que amostras de 6 a 12 pessoas em geral, são suficientes.

Durante a pesquisa foram entrevistados 12 idosos, sendo 6 homens e 6 mulheres. A justificativa para colocar porcentagens iguais entre homens e mulheres, é devido a esse estudo ser baseado em um pré-teste inicial da pesquisa completa, do qual evidenciou-se que ambos possuem comportamentos cognitivos diferentes, criando a hipótese de que ao chegar na etapa do teste de usabilidade, os resultados poderiam apresentar-se diferentes para os dois tipos de indivíduos.

Importante ressaltar que este estudo se comportou como etapas preliminares de um teste de usabilidade, devido a isso optou-se por literatura especializada para escolha dos participantes, como mencionado no texto anteriormente a fundamentação de Tullis e Albert (2008), do qual sugerem amostra relativamente pequena de participantes, entre 4 e 10 participantes de usuários com faixa etária envolvendo idosos com idade acima de 60 anos. Para a pesquisa sobre o caixa de autoatendimento, optou-se por selecionar 6 sujeitos para cada grupo amostral (homens e mulheres, conforme definido acima a justificativa), totalizando 12 participantes, dos quais concordaram e assinaram o TCLE (termo de consentimento livre e esclarecido), em seguida foram selecionados através de questionário de recrutamento, com questionamentos dos quais os critérios de inclusão se definiram por terem faixa etária acima de 60 anos, possuir conta bancária do banco analisado (provando possui familiaridade e experiência com o artefato) e ter algum nível de escolaridade, comprovando grau de alfabetização. Para participação do experimento, foi fundamental recrutar usuários que possuem conta bancária no banco analisado, principalmente para ter interação com experiência prévia de uso do ATM.

2.2. Equipamentos, instrumentos

Para a coleta dos dados, obteve-se os resultados da aplicação de um grupo focal utilizando protocolos de questionários de recrutamento e outro questionário com perguntas, que avaliou as principais tarefas desenvolvidas pelo público idoso ao deparar-se com um cenário de interação com o caixa de autoatendimento bancário.

Os protocolos usados durante o grupo focal, foram distribuídos nas etapas selecionadas da abordagem do design participativo, o questionário de recrutamento utilizado na etapa da exploração inicial e o questionário de tarefas na fase do processo de descoberta. O registro abaixo (figura 2) demonstrou o cenário de aplicação do grupo focal juntamente com o uso dos questionários.

Figura 2. Registro da aplicação dos questionários do protocolo de avaliação de tarefas.
Fonte: Castro (2017).



3. Resultados

Para os resultados aplicou-se a abordagem do design participativo e foi demonstrado nesse estudo, as etapas de exploração inicial e processo de descoberta, com a finalidade de compreender o perfil do público idoso, assim como perceber suas possíveis barreiras e limitações, além de entender o fluxo das principais tarefas desenvolvidas por esse público durante o processo de interação com o caixa de autoatendimento bancário. Para a etapa de Exploração inicial, aplicou-se o questionário de recrutamento para entender o perfil dos participantes envolvidos, perguntas como escolaridade e tipo de deficiência visual dos indivíduos, foram atribuídas a esse protocolo inicial. A importância de conhecer o perfil do idoso nessa etapa é fundamental, principalmente para compreender se ele possui escolaridade, acuidade visual, entender seu nível cognitivo, bem como entender as experiências de uso anteriores com outras interfaces digitais. Compreender tais informações, auxiliaram na aplicação de coleta da próxima etapa (processo de descoberta dos fluxos das tarefas).

3.1. Resultados referente ao protocolo de recrutamento

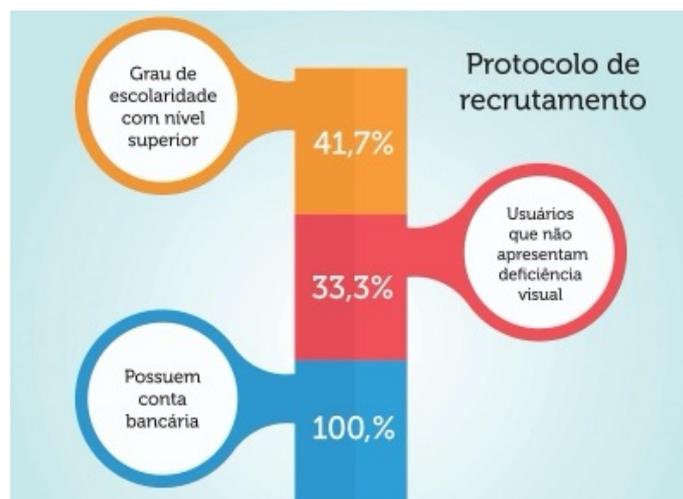
Este protocolo demonstrou os dados referente à etapa da exploração inicial, foi necessário aplicar um questionário com perguntas, das quais foi possível analisar as possibilidades de participação dos indivíduos em etapas futuras. Com a aplicação do questionário de recrutamento foi possível coletar dados para conhecer o perfil do público, como o grau de escolaridade dos participantes.

O grau de escolaridade dos indivíduos de acordo com os resultados, foi composto da maioria do qual 41,7% possuem ensino superior completo, em segundo lugar com 25% dos indivíduos possuem ensino médio completo e 16% da amostra possui ensino fundamental completo. Cerca de 8,3% possuem ensino médio incompleto e a outra parte de 8,3% possuem ensino superior incompleto. Contudo, temos a maioria dos indivíduos pertencentes à amostra, que possuem ensino superior completo, e os outros indivíduos não se classificam como analfabetos. Com isso compreendeu-se que os participantes entenderam os questionários aplicados nesta pesquisa, dessa forma ressalta-se que o maior quantitativo de participantes possui nível superior. O segundo questionamento deste protocolo foi sobre a possibilidade de deficiência visual dos participantes, este requisito foi proposto pois verificou-se a grande relevância sobre legibilidade correta das informações, no decorrer da aplicação dos protocolos das etapas.

Durante esta primeira etapa, foi necessário entender que os participantes deveriam apresentar condições de visualizar adequadamente as informações na tela do autoatendimento bancário, para isso foi questionado sobre as possibilidades de deficiências visuais apresentadas pelos indivíduos. De acordo com os resultados notou-se a presença de algumas deficiências visuais que alguns indivíduos apontaram possuir, mas todos eles ressaltaram que a deficiência visual não interfere nas operações nos dispositivos eletrônicos. As deficiências visuais apresentadas foram Miopia, onde 16,7% dos participantes apresentaram tal deficiência, Astigmatismo com um dos maiores percentuais da amostra com 33,3% dos participantes, Glaucoma com 25% dos indivíduos, 33,3% dos participantes afirmaram não ter deficiência visual, e outros 8,3% afirmaram possuir outro tipo de deficiência visual. A partir dos resultados entendeu-se que um terço dos participantes apresentavam visão saudável para realização dos testes e os outros participantes possuíam deficiência visual irrelevante para realização da pesquisa.

A última questão desta etapa referente ao protocolo de recrutamento, interrogou os indivíduos quanto a possuir ou não conta bancária do banco analisado no estudo, principalmente para compreender a experiência anterior desse indivíduo com as interfaces bancárias dos caixas eletrônicos. De acordo com os resultados, devido à aposentadoria todos possuíam conta bancária no banco considerado na pesquisa, com isso a etapa seguinte (questionários sobre as tarefas bancárias) tornou-se familiar à experiência dos participantes idosos devido às experiências prévias com o dispositivo. Com estes resultados, foi possível concluir que os 12 participantes envolvidos estavam aptos a participar das demais etapas da pesquisa. O registro abaixo (figura 3), demonstrou representação infográfica dos principais resultados deste protocolo.

Figura 3. Resultado infográfico do protocolo de recrutamento.
Fonte: elaborado pelos autores (2023).



3.2. Resultados do protocolo de avaliação das tarefas

Este protocolo foi referente à etapa de processo de descoberta, do qual possuiu o objetivo de analisar o fluxo das principais tarefas executadas pelos participantes. Foi realizado um questionário, do qual foi possível coletar dados referente aos serviços mais utilizados no caixa de autoatendimento bancário pelos idosos (figura 4).

Figura 4. Porcentagem dos serviços utilizados por idosos, no caixa de autoatendimento bancário.
Fonte: Castro (2017).



Dentre os serviços realizados nos caixas eletrônicos, os mais frequentes confirmados pelos participantes, foram as tarefas de saque e consulta de saldo com 100% de uso por todos os usuários de caixa de autoatendimento bancário (os doze usuários idosos realizam saque e consulta de saldo). A terceira tarefa mais frequente entre os usuários, foi o extrato com 66,7% de uso dos usuários (oito pessoas executam a consulta ao extrato), em quarto lugar ficou a tarefa de pagamento com 25% de uso entre os participantes (três pessoas), e por último ficou a tarefa do depósito com apenas 8,3% de uso (um usuário), do total da amostra. Sendo assim as tarefas mais frequentes no caixa eletrônico por esse público, foram o saque e a consulta de saldos.

Outro questionamento feito aos participantes foi o modo que eles usam o caixa eletrônico, se utilizam sozinhos, se não utilizam ou precisam de ajuda de outra pessoa (figura 05).

Para este questionamento, de acordo com as respostas o gráfico dividiu-se em 3 partes, com o re-

Figura 5. Porcentagem de utilização do caixa autoatendimento bancário.
Fonte: Castro (2017).

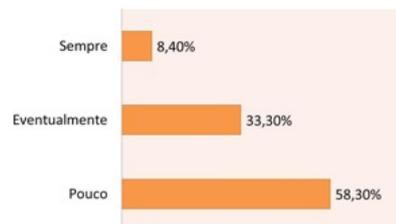


sultado de 50% (seis pessoas), onde estes usuários afirmaram utilizarem o ATM com auxílio de outra pessoa, 41,7% (cinco pessoas) afirmou utilizar o ATM sozinho, 8,3% (uma pessoa) dos resultados afirmou fazer uso dos serviços, mas não utiliza o dispositivo. Contudo, conclui-se que a metade dos participantes (seis indivíduos), necessita de outra pessoa para auxiliar na tarefa.

Já com relação à frequência de uso do caixa eletrônico, tem-se resultado com baixa frequência de uso (figura 06). Muitos dos participantes podem inclusive utilizar apenas para retirar a aposentadoria, o que diminui bastante as idas ao caixa eletrônico.

O gráfico representa três porcentagens, 58,3% do total que pouco utiliza o dispositivo, a segunda porcentagem 33,3% dos usuários que sempre utilizam o caixa eletrônico, e a última porcentagem

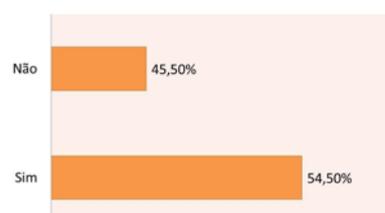
Figura 6. Porcentagem da frequência de uso do autoatendimento bancário.
Fonte: Castro (2017).



8,4% do total dos participantes que representou a parte que eventualmente utiliza o dispositivo, ou seja, entendeu-se que a maioria dos participantes pouco utilizou o dispositivo automatizado.

O questionamento quatro do protocolo das tarefas, está relacionado à dificuldade de realizar a tarefa (figura 07).

Figura 7. Porcentagem do nível de dificuldade da tarefa em operar o caixa de autoatendimento.
Fonte: Castro (2017).



De acordo com o gráfico têm-se duas respostas, com 54% representou a porcentagem que apresenta dificuldades em operar o caixa de autoatendimento bancário, com 45,5% porcentagem que representou não ter dificuldades em operar o dispositivo, onde a maioria confirmou que tal dificuldade existe e eles sentem isso ao interagir com o dispositivo. Explorando de modo mais abrangente as dificuldades dos sujeitos, o questionário apresentou interrogativas das quais foi possível deparar-se com as principais dificuldades encontradas por grande parte dos idosos (figura 8).

Figura 8. Porcentagens das dificuldades encontradas pelos participantes.
Fonte: Castro (2017).



Dentre os participantes, 66,7% (oito pessoas) apresentaram dificuldade de encontrar pouco tempo entre uma tela e outra. Em relação à dificuldade de leitura do texto na tela foi encontrada a porcentagem de 16,7% (duas pessoas). Ao compreender as informações na tela, foram apresentados 25% (três pessoas) que confirmaram tal dificuldade, ao memorizar a senha foram encontrados também 25% (três pessoas) que apresentaram dificuldade, e 33,3% dos participantes confirmaram outras dificuldades que o sistema também apresenta. Dessa forma, a maior dificuldade encontrada ao interagir com esse sistema está no intervalo entre uma tela e outra.

O último questionamento está relacionado ao motivo do não uso dos caixas de autoatendimento bancário (figura 9). A importância desta interrogativa torna-se relevante principalmente para estudos futuros, ao que tange refletir se os idosos poderiam apresentar barreiras de interação com outros dispositivos bancários, como os aplicativos móveis.

Figura 9. Porcentagens da motivação do não uso do caixa eletrônico.
Fonte: Castro (2017).



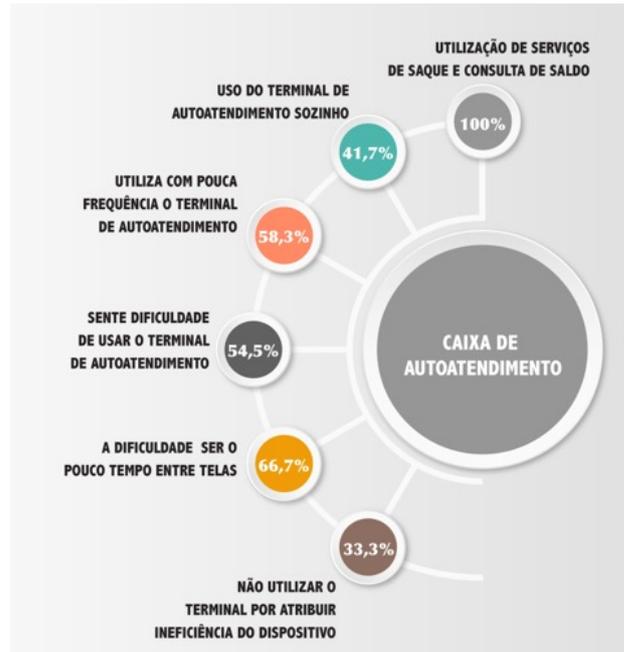
Apenas 16,7% (duas pessoas), apresentaram medo do dispositivo, outra parte de 16,7% desses indivíduos (duas pessoas), apresentaram dificuldades em realizar qualquer operação. Ao que tange no quesito de ineficiência do dispositivo 33,3% (quatro pessoas) dos indivíduos acreditaram que o dispositivo não é eficiente, nenhum dos usuários possui desconfiança do dispositivo ou constrangimentos em pedir ajuda quando necessário, porém 33,3% apresentaram outros fatores de não utilizar este tipo de sistema, concluindo que dentre as problemáticas levantadas no protocolo, a ineficiência do dispositivo encontra-se como fator da não motivação em interagir com o caixa autoatendimento bancário.

Na figurada página seguinte são demonstrados através de um infográfico (figura 10), dados representados em formato de porcentagens, com os principais resultados obtidos de respostas dos indivíduos durante a aplicação do questionário das tarefas.

4. Discussão

Sobre o propósito do estudo, foi possível compreender e identificar as principais tarefas bancárias realizadas pela população idosa, todos os indivíduos que participaram do estudo confirmaram que suas tarefas mais frequentes com o ATM, foram o saque e a consulta de saldo. Essas tarefas acabam apresentando menor complexidade em relação às outras tarefas não tão exploradas na interação, pois demandam curto intervalo de tempo, facilitando a memorização do percurso cognitivo. O estudo apresentou durante a exposição dos resultados, dados sobre outras tarefas menos frequentes que também são realizadas pelo público idoso, durante as interações com o caixa de autoatendimento bancário, percebeu-se a necessidade de explorar estudos futuros aprofundando outras barreiras de interação com o ATM, bem como outros dispositivos que apresentem interfaces interativas bancárias, como os smartphones.

Figura 9. Resultado do protocolo de avaliação de tarefas.
Fonte: Castro (2017).



Com os resultados explorados no decorrer deste estudo, tornou-se evidente que a relação do idoso com a tecnologia é um aspecto complexo e em constante evolução na sociedade contemporânea. À medida que a tecnologia digital se torna mais presente na sociedade, muitos idosos enfrentam desafios ao tentar adaptar-se a dispositivos e interfaces eletrônicas. Contudo, é importante reconhecer que a inclusão digital para os idosos pode resultar em benefícios significativos, proporcionando oportunidades para manter conexões sociais, acessar informações de saúde, realizar operações bancárias e explorar formas inovadoras de entretenimento.

Nesse contexto, Mariz e Gico (2009), mencionam que a inclusão digital da população situada na faixa etária de 55 a 70 anos, a conhecida geração baby boomers, durante suas atividades sociais, tem desencadeado o fenômeno da "revolução dos idosos". Tal geração tornou-se cada vez mais exigente e ativa no que diz respeito à qualidade de vida e entretenimento. Essa interação tem desencadeado uma redefinição significativa no estilo de vida, com a incorporação da tecnologia no cotidiano, evidenciada pelo uso de cartões em transações comerciais, senhas, assim como a utilização de computadores e outros dispositivos portáteis para acessar informações relacionadas às suas atividades comerciais, bancárias e interações nas redes sociais (CASTRO, 2017).

Desse modo, percebe-se que é notório a flexibilidade e disponibilidade do público idoso com possibilidades de interações com interfaces digitais diversas em sua rotina, e surge o questionamento sobre as tarefas mais complexas de interação no caixa de autoatendimentos bancário (como pagamentos e transferências), será que elas apresentam barreiras de interação? ou será que as mesmas não são necessárias para esse público? Visto que esses indivíduos utilizam e possuem experiência com outras interfaces digitais para necessidades diversas em seu dia-a-dia, cabe refletir sobre qual o verdadeiro motivo pela falta de interação com outras tarefas bancárias nesses dispositivos além do saque e consulta de saldo.

Contudo, voltando a analisar o comportamento relacionado às gerações ao que tange interação tecnológica, há um contraste social, indivíduos que nasceram imersos com o advento tecnológico das últimas décadas podem apresentar mais facilidade de interação com interfaces digitais. Santos e Almêda (2017), categorizam esses indivíduos como nativos digitais, em contraponto aos denominados imigrantes digitais, que utilizam recursos tecnológicos sob uma perspectiva educacional e de aprendizado diferente, como é comum entre a população mais idosa. Nesse contexto, surge um novo conceito abordando a dificuldade em lidar com as ferramentas tecnológicas, conhecido como, o analfabetismo digital.

É nesse sentido que pesquisas sobre design de interfaces digitais podem contribuir para a aprendizagem da geração que compreende o público idoso, ao realizar estudos que identificam a ausência de compreensão dos elementos gráficos presentes nas interfaces, que podem desmotivar a interação ou mesmo gerar insatisfação com determinada tarefa, comprometendo a experiência de uso por parte dessa população.

Estudos de Gilly e Zeithmal (1985), apontaram que a maior parte dos idosos possuem atitude positiva com relação ao computador e que a tecnologia é bem recebida por eles quando há uma percepção de benefícios reais com a sua adoção. Nesse sentido, torna-se fundamental, perceber como tornar positiva a abertura interativa por parte dos idosos (considerando de fato suas reais necessidades e até os envolvendo nos projetos), e assim proporcionando interfaces digitais com experiências mais satisfatórias para esse público, principalmente devido à sua posição na base da pirâmide populacional, onde nas próximas décadas teremos pessoas com expectativa de vida maiores e envelhecendo com melhor qualidade.

5. Considerações finais

A resistência dos idosos em aceitar que as inovações não são, ou não foram concebidas exclusivamente para ele, o confronta constantemente com o dilema de segregação e relutância em reconhecer suas próprias limitações com a tecnologia. Contudo, diante dessa ampla gama de informações, o idoso apresenta flexibilidade a integrar-se ao universo digital, quando percebe que há consideração ou adesão de suas necessidades no projeto.

O propósito do estudo consistiu em compreender as principais atividades bancárias realizadas pela população idosa, além de identificar eventuais desafios enfrentados ao executar essas tarefas. O estudo direcionou-se a avaliar as principais tarefas realizadas no caixa de autoatendimento, porém não se aprofundou em outras tarefas menos realizadas (como transferências ou pagamentos). Durante a coleta de dados, houve dificuldade em encontrar quantitativo de idosos necessários de acordo com a literatura, porém surgiu a oportunidade de aplicar o grupo focal com um quantitativo suficiente, além de atenderem os protocolos de recrutamento necessários para o estudo, tornando os resultados mais robustos para a análise da conclusão das principais tarefas desenvolvidas.

No decorrer do estudo, percebeu-se que havia outras tarefas realizadas com menor frequência pelo grupo de idosos, dentre elas destacou-se o depósito. A pesquisa sugere analisar interações de tarefas como essa (depósitos e pagamentos), como estudo futuro, para ponderar se podem ou não apresentar barreiras de interação com o público idoso. Outra sugestão de estudo futuro, é analisar outros dispositivos com interfaces bancárias com o mesmo público, com a finalidade de considerar a experiência de usuário com as mesmas tarefas, porém com interfaces distintas.

Referências

- ALBAN, A., DE MARCHI, A. C. B., SCORTEGAGNA, S. A., & LEGUISAMO, C. P. (2012). *Ampliando a usabilidade de interfaces web para idosos em dispositivos móveis: uma proposta utilizando design responsivo*. RENOTE, 10(3).
- ANJOS NETO, M.; SOUZA NETO, A.; GONÇALVES, J. (2002) *Nível de contato e Tecnologia: um estudo sobre as atitudes do consumidor de terceira idade e a utilização dos equipamentos de auto-atendimento no setor bancário*. ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA E ADMINISTRAÇÃO, v. 26 .
- CASTRO, E. V. (2017) *O usuário idoso e as interfaces de autoatendimento bancário: estudo de caso com um banco brasileiro* [Dissertação de Mestrado em Design]. São Luis, Universidade Federal do Maranhão. 129.
- GIL, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa* (Vol. 4, p. 175). São Paulo: Atlas.
- GILLY, M. C., & ZEITHAML, V. A. (1985). *The elderly consumer and adoption of technologies*. Journal of consumer research, 12(3), 353-357.
- MARIZ, L., & GICO, V. (2009). *Tecnologias da Informação, Terceira Idade e Educação*. Intercom–Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação.
- MAZZONI, A. A., & TORRES, E. F. (2008). *Contribuições para uma atenção adequada às pessoas idosas nos serviços de caixa bancário de auto-atendimento*. Ciência & Saúde Coletiva, 13, 1227-1236.
- NIELSEN, J.; LORANGER, H. (2007) *Usabilidade na web: projetando websites com qualidade*. Rio de Janeiro: Campus.
- PIMENTA, Í. L., & RAMOS, A. S. M. (2017). *Efeito moderador do nível de escolaridade sobre as dificuldades e barreiras na utilização dos terminais de autoatendimento bancário entre os idosos*¹. Movendo Ideias, 15(2).
- SALERNO JUNIOR, E. (2008). *As salas de auto-atendimento bancário, os caixas eletrônicos e suas interfaces gráficas: a usabilidade, funcionalidade e acessibilidade* (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).
- DOS SANTOS, R. F., & ALMÊDA, K. A. (2017). *O Envelhecimento Humano e a Inclusão Digital: análise do uso das ferramentas tecnológicas pelos idosos*. Ciência da Informação em Revista, 4(2), 59-68.
- TAVARES FILHO, J. P. (2003). *A interação do idoso com os caixas de auto-atendimento bancário*.
- TULLIS, T.; ALBERT, B. (2008) *Measuring the user experience: collecting, analyzing, and presenting usability metrics*.

03.

Caracterização das condições ergonômicas sobre o trabalho informal de rua em Porto Alegre (RS), Brasil: problematização e aspectos preliminares

Caracterización de las condiciones ergonómicas del trabajo informal en Porto Alegre (RS), Brasil: problematización y aspectos preliminares

Describing the ergonomic conditions related to street vendors in Porto Alegre (RS), Brazil: Problematization and preliminary aspects

Raimundo Lopes Diniz
UFMA - Universidade Federal do Maranhão
rl.diniz@ufma.br

Guilherme Englert Corrêa Meyer
UNISINOS
gcmeyer@unisinios.br

O trabalho informal, ainda que com definição ambígua, está presente em muitos cenários urbanos. Quase sempre, esta modalidade de trabalho apresenta características como: precariedade, insegurança, instabilidade, jornadas excessivas e ausência de regulação formal. São aspectos que trazem implicações particulares quanto às questões ergonômicas no ambiente de trabalho. Desta forma, o presente artigo visa caracterizar aspectos relacionados à problematização ergonômica relacionada ao trabalho informal na cidade de Porto Alegre (RS), Brasil. Para tanto, elaborou-se um mapeamento cartográfico em locais públicos da cidade. Artefatos diversos, relacionados às dinâmicas do trabalho informal, foram coletados e categorizados a partir de observações assistemáticas. Posteriormente, foram realizadas entrevistas com vendedores ambulantes, o que proporcionou uma compreensão a respeito do seu perfil demográfico, além de evidenciar aspectos inerentes à postura ocupacional, segurança, ambiente e organização do trabalho.

Palavras-chave condições ergonômicas; problematização; trabalho informal; vendedores ambulantes.

The Informal employment or informal economy is present in many urban settings even ambiguously defined. This kind of job almost always presents characteristics such as precariousness, insecurity, instability, excessive weekly working hours and lack of regulatory framework. These are aspects that have particular implications regarding ergonomic issues in the work environment. The aim of this paper is to characterize aspects related to ergonomic constraints related to informal sector in Porto Alegre (RS), Brazil. It was conducted an itinerant cartography through the urban areas. A diversity of artifacts related to the dynamics of informal sector were collected from field observation and interviews were performed with street vendors, which provided understanding regarding the demographic profile, in addition to highlighting aspects inherent to occupational biomechanics, safety, environment and work organization.

Keywords ergonomic conditions; problematization; informal work; street vendors.

El trabajo informal, aunque definido de manera ambigua, está presente en muchos entornos urbanos. Este tipo de trabajo casi siempre presenta características como precariedad, inseguridad, inestabilidad, jornada laboral excesiva y falta de regulación formal. Se trata de aspectos que tienen implicaciones particulares en materia de ergonomía en el entorno laboral. Este artículo tiene como objetivo caracterizar aspectos relacionados con la problematización ergonómica del trabajo informal en la ciudad de Porto Alegre (RS), Brasil. Para ello se creó un mapeo cartográfico en lugares públicos de la ciudad. Se recopiló una diversidad de artefactos relacionados con la dinámica del trabajo informal a partir de observaciones no sistemáticas. Posteriormente, se realizaron entrevistas a vendedores ambulantes, las cuales permitieron comprender el perfil demográfico, además de resaltar aspectos inherentes a la postura ocupacional, la seguridad, el medio ambiente y la organización del trabajo.

Palabras clave condiciones ergonómicas; problematización; trabajo informal; vendedores ambulantes.

1. Introdução

O trabalho informal (ou economia informal) pode apresentar uma definição ambígua: enquanto que, de um ângulo percebe-se a concorrência desleal com o comércio formal, o desrespeito às leis trabalhistas e as condições inadequadas de trabalho, de outro ângulo há a possibilidade da geração de renda, auto sustento e atenuação da pobreza (OIT, 2005). Para Abílio (2021), o mercado de trabalho no Brasil vem sendo marcado pela informalidade e normalmente tem sido associada a fatores como: precariedade, insegurança, falta de proteção social e falta de amparo pelas leis trabalhistas. A autora descreve, ainda, que a informalidade pode ser categorizada de diversas formas e de variados tipos, resultando em condições e características de trabalho heterogêneas (por exemplo, pela intensidade da jornada, oferecimento de produtos e serviços, níveis de insegurança, remuneração e estabilidade financeira).

Itikawa (2006) descreve o “comércio informal de rua” (ou “trabalho de rua”) como uma das ocupações do setor informal que se faz presente nas vias públicas, sem licenciamento para exercer a comercialização de produtos e/ou serviços. Vahdat et al. (2022) propõem a denominação “trabalhadores por conta própria”, como sendo pessoas que buscam alternativas ocupacionais diante das dificuldades encontradas para a inserção no mercado formal de trabalho. Os autores descrevem que os “trabalhadores por conta própria” comercializam produtos e serviços pouco diferenciados, a preços bem abaixo dos praticados no comércio legal (formal), e são expostos a condições insalubres de trabalho, sem proteção social ou trabalhista. Conforme César (2021), a cidade de Porto Alegre (RS) apresenta um cenário de comércio informal de rua que oferece produtos e serviços sem licença e sem seguir a regulamentação padrão da prefeitura, ou seja, uma comercialização “por conta própria”. Barroso (2017) relata que tal cenário pode ser percebido nas ruas, avenidas e calçadas do centro da cidade (por exemplo, próximo ao mercado público, nos terminais de ônibus e em localidades onde há uma elevada concentração de comercialização atacadista e varejista).

Portanto, o trabalho informal expõe os trabalhadores (vendedores ambulantes) a condições inadequadas de trabalho, evidenciadas por longas jornadas de atividades, remuneração insuficiente, além de cargas física e mental (Bernardino; Andrade, 2015). Lima et al. (2021) relatam que os “trabalhadores do comércio informal de rua” priorizam a obtenção de renda, independente das atividades realizadas em jornadas longas, exposição a intempéries (sol, chuva, vento e frio, por exemplo) e a posturas ocupacionais inadequadas, podendo ocasionar cansaço físico. Ainda, há o fator ‘ilegalidade’ que acaba por direcionar os trabalhadores a inúmeros conflitos sociais com a fiscalização municipal e os órgãos policiais (Arend, 2018).

Desta forma, o presente artigo buscou caracterizar aspectos relacionados à problematização ergonômica relativa ao trabalho informal em Porto Alegre (RS). Basicamente, realizaram-se: um mapeamento dos locais públicos da cidade onde há a presença de trabalhadores informais (vendedores ambulantes) e, em seguida, a contextualização das condições de trabalho, a geração de um perfil sócio demográfico e, finalmente, uma descrição sobre os postos de trabalho e o contexto da comercialização de produtos e/ou serviços.

Enfatiza-se que, o referido artigo é um desdobramento do projeto: “COMUNIDADES CRIATIVAS E SABERES LOCAIS: Design no contexto social e cultural de baixa renda”, aprovado pelo EDITAL nº 21/2018 - Programa nacional de Cooperação Acadêmica na Amazônia (PROCAD-AM), oferecido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). O projeto em questão abrange o ‘saber/fazer’ artesão da região da Baixada Maranhense e da região metropolitana de São Luís (MA), especificamente dos vendedores ambulantes e dos tradicionais pregoeiros, que vendem seus produtos e serviços pelos logradouros públicos.

2. O trabalho informal de rua na cidade de Porto Alegre (RS)

O trabalho informal pode ser considerado bastante presente na cidade de Porto Alegre, assim como em várias cidades brasileiras. Barroso (2017) menciona que, nos principais locais do centro histórico da cidade, há uma concentração do comércio informal que desconsidera as regulamentações municipais sobre tal atividade.

De qualquer forma, o “comércio ambulante” é descrito, pelo alvará vigente da cidade gaúcha, como sendo o comércio e a prestação de serviços nas vias e logradouros públicos, sendo regido pela Lei nº 10.605, de 29 de dezembro de 2008 e o Decreto Nº 17.134, de 4 de julho de 2011 (PORTO ALEGRE, 2011). Tal regulamentação, autoriza a comercialização de determinados produtos e serviços, no modo itinerante (móvel) ou no modo fixo, como por exemplo: desde segmentos alimentares (cachorro quente, pipoca, amendoim, batata frita, milho verde, lanches rápidos em trailer, frutas, verduras, doces, caldo de cana, sorvete expresso, pizza ou crepe suíço e hortifrutigranjeiros) a produtos variados (comércio de gás em veículo automotor, flores, jornais, revistas, produtos de conveniência, bomboniere e congêneres), até a alguns serviços (sapateiro e engraxate, chaveiro). Por via de regra, há a exigência de padronização aos processos de venda e uso de equipamentos, carrinhos, veículos automotores e trailers, balizando a dimensão, instalação, tração e fabricação dos mesmos.

Por outro lado, Arend (2018), que realizou uma pesquisa sobre a realidade dos vendedores ambulantes no centro histórico de Porto Alegre, descreve sobre um “mosaico de ambulantes”, tanto os que seguem as regras impostas pela prefeitura quanto os que não as consideram, destacando as principais particularidades:

- os vendedores ambulantes usam “artefatos” (suportes, estruturas) diversificados e produzidos conforme o tipo de produto vendido (lonas ou tecidos sobre o chão, caixotes organizadores

usados em feiras, assentos, malas, inúmeros tipos de carrinhos, estandes e expositores com estruturas desmontáveis, porta malas de automóveis, sacolas, caixas isotérmicas, etc.) – no caso dos que usam a sistemática da ilegalidade, há a preferência por artefatos que tenham estrutura simplificada, leves e fáceis de transportar, montar e desmontar, para fugir da fiscalização em situações de necessidade;

- uso de algum tipo de estrutura ou material que possa proteger os produtos vendidos das intempéries, como: cordas, suportes de madeira ou polímero, grades em metal, sacos plásticos, longas etc.;
- uso de pequenos tipos de assentos, como bancos, caixas improvisadas e cadeiras.

Considera-se importante ressaltar que a presença do 'trabalho informal de rua' já ocorre há algum tempo na capital gaúcha. Kopper (2011) destaca que, no ano de 2005, a prefeitura da cidade elaborou um projeto denominado "Centro Popular de Compras (CPC) ou "Camelódromo", uma tentativa de concentrar todos os vendedores ambulantes, do "mercado de rua" do centro histórico, em um espaço construído especificamente para tal, sendo inaugurado no início de 2009. Mesmo com a concretização do referido projeto, mencionado como "Shopping popular" por Marques et al. (2013), a população dos vendedores ambulantes, nos logradouros públicos da capital do Rio Grande do Sul, continuou crescendo e se consolidando.

3. Intervenções ergonômicas e o trabalho informal

Algumas pesquisas tem focado nas condições de trabalho do comércio informal, apresentando relatos sobre várias situações problemáticas no tocante à ergonomia, segurança e saúde ocupacional. Sendo que, os conhecimentos da ergonomia podem contribuir com as condições do trabalho informal em locais públicos, por meio da melhoria dos artefatos utilizados como suporte para a comercialização de produtos e/ou serviços, enfatizando tecnicamente a função prática (de uso). A ergonomia pode atuar, também, em outros pontos como: recomendações sobre o fluxo operacional de atividades, sobre o sistema de pausas/revezamento ao longo da carga horária de trabalho, também sobre as posturas ocupacionais e o posto de trabalho como um todo (Macedo e Diniz, 2020).

Rios et al. (2015) relatam que a maioria da população dos trabalhadores informais é composta pelo sexo masculino, com idade entre 14 a mais de 65 anos, nível de escolaridade reduzido, com uma jornada de trabalho semanal próxima das 48,5 horas. Os autores observaram, ainda, circunstâncias insatisfatórias a respeito da ergonomia física no trabalho informal, principalmente: posturas ocupacionais inadequadas, esforço físico demasiado, manuseio de cargas, movimentos repetitivos, manutenção da postura em pé e excesso de deambulação. Também, apontaram para a incidência de acidentes de trabalho, em torno de 32,3%, sendo os principais níveis de risco relacionados a: aspectos biológicos, físicos, químicos, mecânicos e ergonômicos (cortes, lesões ou machucados em segmentos corporais e, inclusive, acidentes de trânsito).

Lima et al. (2021) descrevem a respeito de um perfil sócio demográfico da venda ambulante de rua, caracterizado como sendo a maioria do sexo masculino, com escolarização no nível do ensino médio completo e que apresentam longas jornadas de trabalho, no geral, sendo o mercado informal de produtos e serviços como a sua principal fonte de renda. Os autores salientam, ainda, que boa parte dos vendedores ambulantes apresenta queixas de desconforto/dor durante a realização de suas atividades no trabalho, de manuseio excessivo de carga e de um quadro de esforço físico elevado, além de ficarem expostos às intempéries (sol, chuva, vento etc.).

A venda ambulante de rua, portanto, pode apresentar um contexto de inadequações biomecânicas, como por exemplo: postura em pé por tempo prolongado, posturas ocupacionais inadequadas, fadiga e desconforto/dor em segmentos corporais (como as pernas) (Melo et al., 2021). Em suma, a pesquisa realizada por Melo et al. (2021) enfatizou problemas de ordem: movimentacional, espacial/arquitetural, físico ambiental, biomecânico/interfacial e acidentários. Já Santos et al. (2017) reforçam a presença de posturas ocupacionais inadequadas, a exposição a intempéries (fumaça, poeira, etc.), estresse, fadiga, desconforto/dor em segmentos corporais (incluindo a cabeça e costas) e exposição a agentes patogênicos (como o vírus da gripe e resfriado) e, até mesmo, a possibilidade de sofrer desidratação.

A possibilidade do desenvolvimento de doenças musculoesqueléticas por parte dos vendedores ambulantes é apontada por Vargas et al. (2018), o que pode afetar a execução das suas atividades das tarefas durante o trabalho. Os autores enfatizam também sobre a relação da ocorrência de níveis reduzidos de escolaridade, com o processo de desinteresse e atenção para com a sua saúde no trabalho. A mesma questão é apontada por Hernández et al. (2021), os quais reforçam que a população do trabalho informal de rua está exposta a distúrbios musculoesqueléticos associados a posturas ocupacionais e movimentos inadequados, manuseio de carga e esforço aliados à jornada extensa de trabalho, sem qualquer programa de pausas e/ou revezamentos.

Nota-se, portanto, que as pesquisas sobre o trabalho informal e o comércio nas ruas, avenidas e demais logradouros públicos, têm sido enfáticas quanto às questões de ordem física e postural, além de fatores ambientais e acidentários. No entanto, não foram encontrados na literatura estudos que apresentassem resultados relativos ao município de Porto Alegre e região metropolitana.

4. Métodos e técnicas

O nível de contribuição da pesquisa apresentada pode ser tipificada como do tipo aplicada, definida por Lakatos e Marconi (1991) como aquela que pretende vislumbrar questões do cotidiano, assim como de nível de conhecimento descritivo e de abordagem qualitativa. Para Lakatos e Marconi

(1991), a pesquisa descritiva busca descrever/relatar fenômenos contemporâneos por meio do registro, análise e interpretação. Já a abordagem qualitativa, possibilita um melhor entendimento de eventos investigados pela prática social, sob a percepção dos atores envolvidos no contexto de compreensão das ocorrências de pesquisa (Neves, 1996). Assim, a presente pesquisa buscou gerar um panorama descritivo sobre o contexto de venda ambulante de rua (comércio informal), especificamente na cidade de Porto Alegre (RS), levando-se em conta o fenômeno “o comércio informal e as condições de trabalho dos vendedores ambulantes no tocante aos princípios ergonômicos”, destacando-se aspectos preliminares condizentes à problematização, como uma possibilidade de informações para a aplicação de intervenções ergonômicas.

Inicialmente, elaborou-se um mapeamento cartográfico dos locais públicos da cidade de Porto Alegre (RS), considerados com maior fluxo de transeuntes e potenciais regiões de comércio informal (ruas, avenidas, praças, parques, etc.). Para tal, teve-se como baliza a referência da legislação municipal da cidade direcionada à venda ambulante. O mapeamento (cartografia) teve como referência o roteiro adaptado proposto por Arend (2018):

- a. MaPopulação ambulante – Mapa da população ambulante: mapeamento dos locais de ocorrência dos vendedores ambulantes, considerando a malha urbana de Porto Alegre, vislumbrando as suas principais características quanto a ambiência;
- b. MapArtefato ambulante – Mapa do artefato ambulante: características relativas ao artefato utilizado pelos vendedores para a comercialização dos seus produtos e serviços;
- c. MapAção ambulante – Mapa das atividades de comércio (produtos e serviços) realizadas pelos vendedores.

Para compor a sistemática de mapeamento, adaptada de Arend (2018), os artefatos utilizados pelos vendedores ambulantes, para a venda de produtos e serviços, foram categorizados a partir de:

1. Vales (2007) - artefatos fixos: quando não há movimentação do artefato para a venda de produtos e/ou serviços, caracterizando-se por estruturas leves, montagem, desmontagem e transporte práticos; artefatos móveis: quando apresenta sistema característico para grandes deslocamentos;
2. Löbach (2001) - produtos de consumo: quando, após o uso, deixam de existir; produtos de uso 1: quando o uso é apenas individual; produtos de uso 2: quando o uso é por determinados grupos; produtos de uso 3: quando o uso é indireto e;
3. Classificação de Nice (11ª Edição – Versão 2018) de produtos e serviços do INPI (2018), a qual define a categorização de produtos e/ou serviços oferecidos para consumo.

A coleta de dados ocorreu por meio de observações assistemáticas, baseadas em registros fotográficos dos postos de trabalho e das atividades dos vendedores ambulantes. Para Moraes & Mont'Alvão (2010) a técnica de observação assistemática salienta “o que salta aos olhos”, focando todo e qualquer tipo de questão inerente ao que se quer observar.

Assim, foram realizadas visitas técnicas e observações em locais da cidade de Porto Alegre e região metropolitana, no período entre julho e dezembro de 2023.

Aplicou-se, também, uma entrevista semiestruturada aos vendedores ambulantes, para o delineamento de um perfil pessoal e para o levantamento a respeito das condições de trabalho. A entrevista apresentou uma sessão sobre dados pessoais dos vendedores (nome, idade, escolaridade, renda e composição familiar, e dados do trabalho, como local do trabalho, carga horária e rotina do trabalho) e outra sessão que indagou questões relativas aos postos de trabalho (incômodo ou desconforto/dor percebido, quando da realização das atividades no trabalho; a ocorrência de incômodo ou desconforto/dor em segmentos corporais e; a ocorrência de acidentes ou incidentes durante o trabalho). No total, foram contabilizadas 34 entrevistas. Os resultados foram tabulados em uma planilha do Excel, agrupados por ordem e frequência de resposta.

Para a realização da coleta de dados, aplicou-se um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), assim como a preservação da identidade dos participantes e todos os cuidados quanto aos possíveis riscos relacionados, seguindo-se o parecer favorável do comitê de ética em pesquisa número 3.696.667.

5. Resultados e Discussão

5.1. MaPopulação ambulante

Em suma, o mapeamento cartográfico destacou que a maior parcela da venda ambulante acontece no entorno público urbano de maior concentração de pessoas (nas calçadas, ruas, praças e avenidas do centro histórico, nos parques, no entorno da rodoviária e nas paradas de ônibus e ao longo da orla do lago Guaíba) e, também, em locais onde ocorrem eventos (shows, jogos esportivos, exposições, feiras etc.) (figuras 01 e 02).

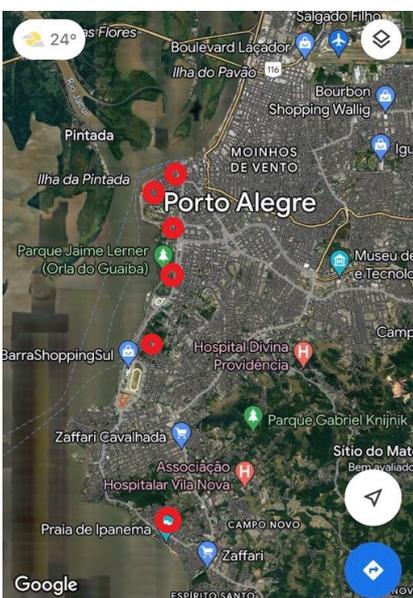


Figura 1. Círculos em vermelho representando pontos de ocorrência de venda ambulante em Porto Alegre.

Fonte: Mapa do Google Maps Adaptado pelos autores.

Figura 2. Alguns exemplos de locais com a presença de vendedores ambulantes em Porto Alegre (Centro histórico; Usina do gasômetro; Orla do rio Guaíba; 4. Estádio Beira Rio e; Orla de Ipanema).
 Fonte: Os autores.

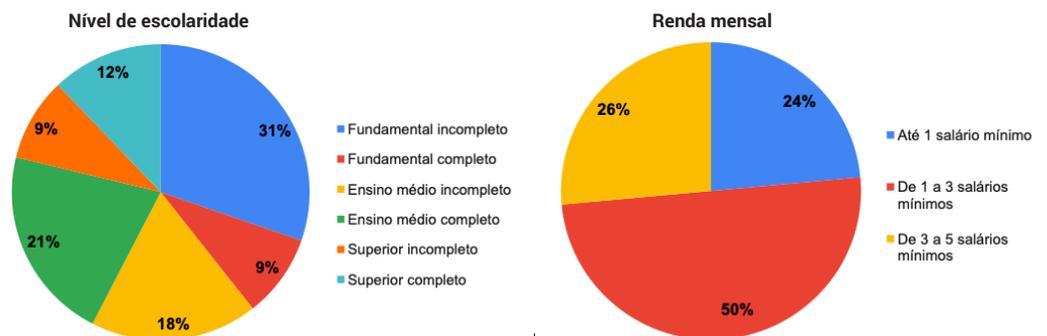


O centro histórico da cidade pode ser considerado como a região de maior concentração do comércio de rua (Arend, 2018; Marques et al., 2013), caracterizado tanto em condições legais quanto ilegais, em relação às leis municipais. Notam-se mais manifestações do trabalho informal nas ruas próximas ao comércio lojista, onde há circulação intensa de pedestres ou em áreas onde são realizados eventos. Os parques da cidade, como o Parque da Redenção ou o Parque farroupilha, na feira do Bomfim, também chamada de 'Brique da Redenção', é um exemplo desta situação, onde a Secretaria Municipal de Indústria e Comércio autoriza e fiscaliza o mercado de rua (Silveira e Rocha, 2007). Porém, Arend (2018) afirma que boa parte do trabalho informal de rua no município está fora dos padrões exigidos pela prefeitura. Importante ressaltar que não foram encontrados estudos na literatura que relatassem a presença de vendedores ambulantes de rua em outras localidade da cidade de Porto Alegre, a não ser na área que envolve o centro histórico.

5.1.1. Entrevistas estruturadas

Os resultados das entrevistas revelaram que: a maioria dos entrevistados é do sexo masculino, 23 no total (64,7%), com idade variando entre 16 e 75 anos, média de 43,72 anos, jornada de trabalho de 10 horas trabalhadas (38,8%), escolaridade com ensino fundamental incompleto (31%) e renda mensal entre 3 a 5 salários mínimos (figura 03). Tais dados se aproximam das pesquisas realizadas por Rios et al. (2015), Arend (2018), Macedo (2020), Macedo e Diniz (2020) e Lima et al. (2021).

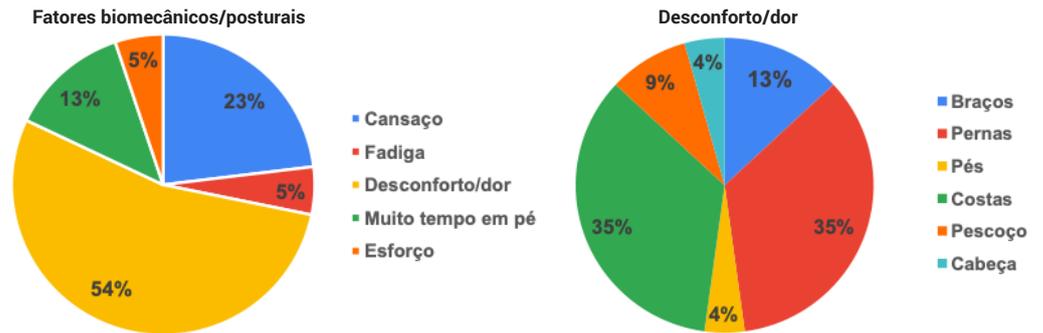
Figura 3. Nível de escolaridade e renda mensal entre os entrevistados.
 Fonte: Os autores.



Os resultados sobre o perfil dos entrevistados revelaram os distritos/bairros onde residem os trabalhadores informais: 'Centro', 'Lomba do pinheiro', 'Teresópolis', 'Rubem Berta', 'Alvorada', 'Sapucaia', 'Ilha das Flores', 'Santana', 'Pinheiros', 'Zona Sul (IPCA)', 'Viamão (jardim Krahe)' e 'Canoas'.

Sobre as questões inerentes às condições de trabalho, os entrevistados perceberam níveis de desconforto/dor (54%) em determinados segmentos corporais (cabeça, pescoço, costas, braços, pernas e pés), sendo a maioria para costas e pernas, ambos com 35% de ocorrência (figura 04) e, também, relataram sobre 'esforço físico' (5%), 'cansaço' (23%) e 'fadiga' (5%). Durante as entrevistas, foram citados aspectos relacionados aos postos de trabalho: "banco sem apoio para as costas", "bancada para trabalhar é baixa demais" e "o espaço para trabalhar é muito limitado".

Figura 4. Percepção de fatores biomecânicos e desconforto dor entre os entrevistados.
 Fonte: Os autores.



No geral, boa parte das pesquisas realizadas, a respeito das condições de trabalho do processo de comercialização informal de rua, relata sobre fatores relativos à ordem da biomecânica ocupacional (Rios et al. 2015; Santos et al. 2017; Vargas et al., 2018; Macedo, 2020; Macedo e Diniz, 2020; Lima et al., 2021; Melo et al., 2021 e; Hernández et al., 2021). Portanto, é fato que os vendedores ambulantes estejam expostos a disfunções musculoesqueléticas que podem ser ocasionadas pelo quadro postural inadequado, caracterizado pela manutenção de posturas em tempo prolongado e movimentos que exigem intenso esforço físico (figura 05 e 06).

Figura 5. Exemplos de posturas ocupacionais entre os vendedores ambulantes.
 Fonte: Os autores.



Figura 6. Exemplos de deambulação e movimentação de cargas entre os vendedores ambulantes.
 Fonte: Os autores.



Os entrevistados apontaram, ainda, episódios referentes a segurança no trabalho (acidentes/incidentes). Muitos (39%) descreveram situações em que se machucaram quando das atividades realizadas durante o processo de montagem e desmontagem dos 'postos de trabalho', ou por resvalarem ou colidirem com os artefatos usados como suporte para a comercialização de produtos e/ou serviços. Outros, relataram situações de queimadura (26%) – no caso de atividades de cozimento de alimentos, por exemplo (figuras 07 e 08). Rios et al. (2015) e Melo et al. (2021) também retratam a incidência de acidentes de trabalho entre os vendedores ambulantes de rua, como cortes, lesões ou machucados em segmentos corporais e, até, acidentes de trânsito. Na presente pesquisa, notaram-se, também, episódios de atropelamento e colisão entre automóveis conduzidos por vendedores ambulantes.

Figura 7. Ocorrência de acidentes ou incidentes durante o trabalho.
 Fonte: Os autores.

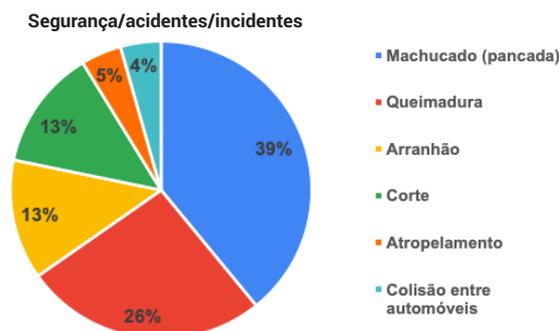


Figura 8. Possibilidades de ocorrência de acidentes durante o trabalho, queimaduras e risco de explosão de botijão de gás.
Fonte: Os autores.



Além das questões relacionadas às posturas ocupacionais e a possibilidade de acidentes/incidentes, os resultados das entrevistas mostraram a insatisfação dos vendedores ambulantes quanto ao fato de estarem expostos a intempéries (sol, chuva, vento, temperaturas baixas, etc.). O calor, o frio e a chuva foram os itens de maiores citações, corroborando as pesquisas de Rios et al. (2015); Santos et al. (2017); Macedo (2020); Lima et al. (2021) e; Melo et al. (2021). Outros fatores, relativos às condições de trabalho dos vendedores ambulantes, também foram citados nas entrevistas: “pressão da prefeitura para não trabalhar”, “medo de assalto (principalmente, meninos de rua)”, “falta de banheiro”, “não ter ponto fixo”, “medo de fiscalização”.

5.1.2. Categorização dos artefatos: MapArtefato e MapAção ambulantes

As categorias de artefatos encontrados, as quais caracterizaram os postos de trabalho e a forma como ocorre a comercialização de produtos e serviços, foram: artefatos fixos (48,30%) (figura 09) quanto artefatos móveis (51,70%) (figura 10).

Figura 9. Exemplos de artefatos fixos.
Fonte: Os autores.



Figura 10. Exemplos de artefatos móveis.
Fonte: Os autores.



A respeito dos produtos e serviços comercializados pelos vendedores ambulantes, foram encontrados “produtos de consumo, que deixam de existir após o uso”: alimentos (amendoim, balas e bombons, milho, churros, pipoca, pastel, cachorro quente, bombons, sanduíches, pão de queijo, dentre outros) e bebidas (água, água de coco, refrigerante, “quentão”, café, chás, bebidas alcoólicas, energéticos). Boa parte dos produtos também foram observados nas pesquisas de Arend (2018), Macedo e Diniz (2020) e Lima (2022). Ainda, encontraram-se “produtos para uso individual”, como aromatizantes, vestuário, acessórios, cigarro, quadros, artesanato, antiguidades, livros, discos de vinil, acessórios para smartphones.

Por fim, de acordo com a classificação do INPI (2018), os produtos mais comercializados pelos vendedores ambulantes em Porto Alegre foram das seguintes classes: Classe 43: pastel, milho, churros, cachorro quente, pão de queijo, crepes, bombons e similares; Classe 34: cigarro; Classe 32, água, água de coco, refrigerante, cerveja, cachaça, energéticos e quentão (vinho); Classe 29, frutas variadas em natura.

6. Considerações Finais

O presente estudo buscou elaborar uma problematização, pautada em constrangimentos ergonômicos, a respeito das condições do trabalho informal de rua na cidade de Porto Alegre (RS), Brasil. Inicialmente, gerou-se um perfil sócio demográfico dos trabalhadores informais, além de questionar sobre sua percepção quanto as condições gerais de trabalho. Em seguida, realizou-se um mapea-

mento sobre os tipos de artefatos usados por eles para o oferecimento de produtos e serviços aos seus consumidores e, também, sobre os tipos de produtos e serviços comercializados.

Em síntese, os resultados encontrados destacaram que:

- a venda ambulante de rua é visível, principalmente, em locais onde há a concentração elevada de transeuntes (calçadas, ruas, praças e avenidas) e um fluxo intenso de comércio ou de eventos comemorativos, promocionais ou esportivos;
- o perfil dos vendedores é formado, basicamente, por homens, com idade adulta, com currículo educacional em torno do ensino fundamental incompleto, renda mensal entre 3 a 5 salários mínimos, com uma jornada que extrapola as leis trabalhistas (10h em média), corroborando as pesquisas de: Rios et al. (2015), Arend (2018), Macedo (2020), Macedo e Diniz (2020) e Lima et al. (2021);
- há a presença de problemas relacionados à biomecânica ocupacional (desconforto/dor esforço, cansaço e fadiga), o que pode acarretar em disfunções musculoesqueléticas (Rios et al. 2015; Santos et al. 2017; Vargas et al., 2018; Macedo, 2020; Macedo e Diniz, 2020; Lima et al., 2021; Melo et al., 2021 e; Hernández et al., 2021).
- há relatos sobre episódios de acidentes/incidentes (machucados, queimaduras, cortes e lesões em segmentos corporais (Rios et al., 2015; Melo et al., 2021);
- há relatos relativos à exposição de intempéries (sol, chuva, vento, temperaturas baixas, etc.), o que também é apontado nas pesquisas de Rios et al. (2015); Santos et al. (2017); Macedo (2020); Lima et al. (2021) e; Melo et al. (2021).

Desta forma, considera-se notória a exposição dos vendedores ambulantes de rua, na capital do Estado do Rio Grande do Sul, uma cidade brasileira, quanto aos problemas (constrangimentos) ergonômicos, de saúde e segurança no trabalho. Tal circunstância pode ser caracterizada como uma possível demanda para a aplicação da metodologia de intervenção ergonômica mais sistemática e delineada, visando o aprofundamento das situações problemáticas destacadas. Pois, somente a partir de uma melhor entendimento a respeito, pode-se pensar em trabalhar possibilidades de recomendações de melhoria. Percebe-se que, mesmo sendo considerado um trabalho irregular, que não segue as leis trabalhistas ou as regras municipais, é uma atividade da economia criativa que requer a atuação da ergonomia.

Referências

- ABÍLIO, L. C. Relatório de pesquisa: informalidade e periferia no Brasil contemporâneo. In: MARQUES, L. (Org.). *Trajetórias da informalidade no Brasil contemporâneo*. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2021. 223p.
- AREND, Nathan Franciel. *A cidade de ambulante: cartografando o centro de Porto Alegre*. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2018. 116p.
- BARROSO, P. F. "Na rua!": Mercado de trabalho e trajetórias sociais de vendedores informais. *Caderno Eletrônico de Ciências Sociais*, Vitória, v. 5, n. 2, pp. 22-38, 2017.
- BERNARDINO, D. C. A. M.; ANDRADE, M. O Trabalho Informal e as Repercussões para a Saúde do Trabalhador: Uma Revisão Integrativa. *Revista de Enfermagem Referência*. Série IV - n.º 7. 2015. pp.149-158.
- CÉSARO, F. S. "parece que tão escondendo alguma coisa": discursos coloniais sobre a venda de rua senegalesa em Porto Alegre (RS). *Rev. Cadernos de Campo*. Araraquara. n. 30. pp. 183-208. 2021.
- HERNÁNDEZ, P. M., GURRUTE CAMPO, A., de la CRUZ ROSAS, V. Riesgo ergonómico en trabajadores informales de la zona céntrica de la ciudad de Cali, Valle. *Revista Movimiento Científico*, vol 15, número 1, pp. 1-8. 2021
- INPI. INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. Classificação de produtos e serviços. Rio de Janeiro: Inpi - Instituto Nacional da Propriedade Industrial, 2018. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/marcas/classificacao>> acessado em: 10/12/2020.
- ITIKAWA, Luciana. Vulnerabilidades do trabalho informal de rua - violência, corrupção e clientelismo. *São Paulo em Perspectiva*, v. 20, n. 1, p. 136-147. 2006.
- KOPPER, M. Etnografia de um mercado em transição: a constituição do camelódromo de Porto Alegre/RS e a reconfiguração do trabalho informal Moisés. *TEORIAE SOCIEDADE* n.º 19.2. 2011. pp. 230-255.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Pesquisa bibliográfica e resumos. In: *Fundamentos de metodologia científica*. São Paulo: Atlas, 1991, cap. 2, p. 56-73
- LIMA, A. L. de O.; DINIZ, R. L.; MACEDO, Y. J. B. O vendedor ambulante e as condições de trabalho em São Luís (MA) contribuições da ergonomia ao entorno do comércio informal. In: XXI Congresso Brasileiro de Ergonomia da ABERGO - ABERGO 2021, 2021, Rio de Janeiro (virtual). *Anais do XXI Congresso Brasileiro de Ergonomia da ABERGO*. Rio de Janeiro: EVEN3, 2021. v. 21.
- LÖBACH, B. *Design Industrial: bases para a configuração dos produtos industriais*. 1ª edição. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda., 2001.
- MACEDO, Y. J. B., DINIZ, R. L. Design de Base Popular: artefatos utilizados por vendedores ambulantes em São Luís (MA). In: *Colóquio Internacional de Design 2020*, 2020, online. *Blucher Design Proceedings*. São Paulo: Blucher, 2020. v. 1. p. 478-492.
- MARQUES, J. R.; CAVEDON, N. R.; SOILO, A. N. Representações sociais e comércio popular: o caso do

- Shopping do Porto – Porto Alegre (RS). Revista Conluências Culturais. v. 2. n. 1. 2013.
- MELO, P. C., RAPOSO, F. P., CAMPOS, L. F. A., FERNANDES, F. R. Fabiane Rodrigues Fernandes Mapeamento de problemas ergonômicos com vendedores ambulantes. Ergotrip Design - Revista de estudos luso-brasileiros em Design e Ergonomia. Edição nº5. PP. 134-144. 2021
- MORAES, Anamaria de; MONT'ALVÃO, Cláudia. Ergonomia: conceitos e aplicações. Rio de Janeiro: 2AB, 2010.
- NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa – características, uso e possibilidades. Cadernos de pesquisa em administração, São Paulo. V. 1, nº 3, 2ºsem. 1996
- ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO (OIT). A OIT e a Economia Informal. Organização Internacional do Trabalho, Escritório em Lisboa, 2005. Disponível em www.ilo.org/lisbon
- PORTO ALEGRE. Lei nº 17.134, de 04 de julho de 2011. Câmara Municipal de Vereadores de Porto Alegre, Porto Alegre, 2011. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a1/rs/p/porto-alegre/decreto/2011/1714/17134/decreto-n-17134-2011-regulamenta-a-lei-n-10605-de-29-de-dezembro-de-2008-que-consolida-no-municipio-de-porto-alegre-a-legislacao-que-dispoe-sobre-o-comercio-ambulante-e-a-prestacao-de-servicos-ambulantes-nas-vias-e-nos-logradouros-publicos-sobre-a-publicidade-nos-equipamentos-desse-comercio-e-dessa-prestacao-de-servicos-e-revoga-os-decretos-n-4278-de-31-de-dezembro-de-1970-9212-de-26-de-julho-de-1988-12327-de-5-de-maio-de-1999-12364-de-8-de-junho-de-1999-13555-de-14-de-dezembro-de-2001-14391-de-5-de-dezembro-de-2003-14534-de-19-de-abril-de-2004-14960-de-25-de-outubro-de-2005-e-15464-de-22-de-janeiro-de-2007?q=17134>. Acesso em: 4 set. 2023.
- RIOS, M. A., NERY, A. A., RIOS, P. A. A., CASOTTI, C. A., CARDOSO, J. P. Fatores associados a acidentes de trabalho envolvendo trabalhadores informais do comércio. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, Vol 31, suplemento 6. 2015. pp. 1199-1212
- RIOS, M. A., NERY, A. A. Condições laborais e de saúde referidas por trabalhadores informais do comércio. Texto & Contexto Enfermagem, vol 24, No 2. 2015. pp. 390-398.
- ROCHA, A. L. C. da; SILVEIRA, S. M. da. Contribuição ao estudo dos espaços de consumo cultural na cidade de Porto Alegre: A identidade do Brique da Redenção. ILLUMINURAS, Porto Alegre, v. 8, n. 17, 2007. DOI: 10.22456/1984-1191.9261. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/iluminuras/article/view/9261>. Acesso em: 26 set. 2023.
- SANTOS, S. A. N., MIRANDA, C. S., CANTALICE, J. D. A. Ergonomia e o vendedor ambulante: geração de requisitos dos usuários para o projeto de um carrinho de caldo de cana na cidade de Maceió-AL. In: São Paulo: Blucher, 2017. p. 1176-1181
- VAHDAT, V. S.; BORSARI, P. R.; LEMOS, P. R.; RIBEIRO, F. F.; BENATTI, G. S. S.; CAVALCANTE FILHO, P. G.; FARIAS, B. G. Retrato do Trabalho Informal no Brasil: desafios e caminhos de solução. São Paulo: Fundação Arymax, B3 Social, Instituto Veredas. 2022. 274p.
- VALESE, Adriana. Design vernacular urbano: a produção de artefatos populares em São Paulo como estratégia de comunicação e inserção social. 2007. 107f. 2007. Tese de Doutorado. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Design e semiótica), São Paulo, Brasil.
- VARGAS, A. T. V., CASTRO, J. L. C., CARREÑO, R. D. Influencia del factor de riesgo biomecánico en el desempeño ocupacional de los trabajadores informales "vendedores ambulantes estacionarios" de un ente municipal. SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA (RE-SIUP). Vol. 1, Núm. 2. 2018.

Agradecimentos

À CAPES e ao projeto "COMUNIDADES CRIATIVAS E SABERES LOCAIS: design no contexto social e cultural de baixa renda" - Processo 88887.200506/2018-00 Edital PROCAD-AM - PROCAD Amazônia 2018 - Linha 1 da Universidade 01 junto à Universidade 02 e Universidade 03 pelo CAPES. À FAPEMA, pela bolsa de incentivo à pesquisa e ao Pós-doutorado.

04.

The integration between ergonomics and accessibility is essential to create inclusive work environments for people with mobility restrictions. In addition to adapting physical spaces, it is crucial to optimize working conditions to ensure safety, comfort and efficiency. This article highlights the importance of these ergonomic adaptations in the workplace and aims to raise awareness about the rights of people with mobility restrictions. This systematic review sought to answer how ergonomics can be effectively applied to promote the inclusion of people with mobility

O olhar da ergonomia sobre a acessibilidade de pessoas com restrição de locomoção no ambiente de trabalho: uma revisão sistemática

The perspective of ergonomics on the accessibility of people with motion restrictions in the work environment: a systematic review

Ana Paula da Penha Alves

UFPE – Universidade Federal de Pernambuco
Hospital das Clínicas de Recife
anapaula.cardio@yahoo.com.br

Aparecida Virgínia Soares Teles

UFPE – Universidade Federal de Pernambuco
Hospital das Clínicas de Recife
vickinhaaa@hotmail.com

Manuela Lucena Lamim Taboza

UFPE – Universidade Federal de Pernambuco
Hospital das Clínicas de Recife
manulamim@hotmail.com

Cristiane de Araújo Ferreira

UFPE – Universidade Federal de Pernambuco
Departamento de Medicina Tropical
crisaraujo329@ymail.com

Cristiane Ferreira Alves

UFPE – Universidade Federal de Pernambuco
Hospital das Clínicas de Recife
criscadima1@gmail.com

A integração entre ergonomia e acessibilidade é essencial para criar ambientes de trabalho inclusivos para pessoas com restrição de locomoção. Além de adaptar os espaços físicos, é crucial otimizar as condições laborais para garantir segurança, conforto e eficiência. Este artigo destaca a importância dessas adaptações ergonômicas no ambiente de trabalho e visa conscientizar sobre os direitos das pessoas com restrição de locomoção. Essa revisão sistemática buscou responder como a ergonomia pode ser efetivamente aplicada para promover a inclusão de pessoas com restrição de locomoção no ambiente de trabalho. Utilizando o modelo PRISMA, a pesquisa analisou uma variedade de bases de dados e aplicou critérios rigorosos para selecionar artigos relevantes. Os dados foram categorizados e analisados para estabelecer considerações sobre o tema. A revisão bibliográfica encontrou 83 artigos, dos quais 05 foram selecionados. Destaca-se a evolução do conceito de acessibilidade, impulsionada por leis, como a Lei nº 10.098/2000, e o Estatuto da Pessoa com Deficiência. A ergonomia desempenha um papel crucial na inclusão, abordando aspectos físicos, cognitivos e organizacionais. A legislação brasileira avançou, mas enfrenta desafios na implementação. As adaptações ergonômicas são fundamentais para criar ambientes acessíveis, incluindo rampas, elevadores, banheiros adaptados e tecnologias assistivas. A continuidade requer o cumprimento das normas de acessibilidade e o reconhecimento das necessidades individuais. Apesar dos avanços legais, muitos enfrentam riscos ergonômicos devido à falta de adaptação dos ambientes laborais. É crucial sensibilizar empresas, fornecer orientações claras e investir em educação e políticas públicas para criar um ambiente de trabalho mais acessível e inclusivo.

Palavras-chave acessibilidade arquitetônica, diversidade, equidade, inclusão, ergonomia, mercado de trabalho.

restrictions in the workplace. Using the PRISMA model, the research analyzed a variety of databases and applied rigorous criteria to select relevant articles. The data was categorized and analyzed to establish considerations on the topic. The bibliographic review found 83 articles, of which 5 were selected. The evolution of the concept of accessibility stands out, driven by laws, such as Law nº 10,098/2000, and the Statute of Persons with Disabilities. Ergonomics plays a crucial role in inclusion, addressing physical, cognitive and organizational aspects. Brazilian legislation has

advanced, but faces implementation challenges. Ergonomic adaptations are fundamental to creating accessible environments, including ramps, elevators, adapted bathrooms and assistive technologies. Continuity requires compliance with accessibility standards and recognition of individual needs. Despite legal advances, many faces ergonomic risks due to the lack of adaptation of work environments. It is crucial to raise awareness among companies, provide clear guidance and invest in education and public policies to create a more accessible and inclusive work environment.

Keywords architectural accessibility; diversity, equity, inclusion; ergonomics; job market.

1. Introdução

A perspectiva da ergonomia em relação à acessibilidade das pessoas com restrição de locomoção no ambiente de trabalho é um aspecto crucial para garantir um espaço laboral inclusivo e adaptado. A interação entre ergonomia e acessibilidade focaliza a criação de ambientes profissionais que considerem as necessidades individuais, promovendo a participação plena de todos os colaboradores, independentemente de suas limitações físicas (ABERGO, 2020).

O enfoque ergonômico na acessibilidade do ambiente de trabalho busca não apenas adaptar os espaços físicos, mas também, otimizar as condições laborais para garantir a segurança, o conforto e a eficiência das pessoas com restrição de locomoção. Isso significa não apenas a adequação estrutural do local, mas também, a implementação de políticas e práticas que permitam uma participação ativa e produtiva de todos os funcionários (Puime, 2013).

É essencial compreender e aplicar princípios ergonômicos que abranjam desde o design arquitetônico até os equipamentos utilizados no ambiente de trabalho. Além disso, estratégias ergonômicas direcionadas podem melhorar a ergonomia cognitiva e organizacional, criando um ambiente de trabalho que seja não apenas acessível, mas também, favorável ao bem-estar e à produtividade de todos os colaboradores, independentemente de suas capacidades físicas. A abordagem da ergonomia é essencial para garantir a inclusão e a igualdade no local de trabalho, proporcionando um ambiente adequado para todos os profissionais, independentemente de suas habilidades físicas (Novaes, 2020).

O presente artigo consiste em uma revisão sistemática, o qual tem como objetivo discorrer acerca das adaptações ergonômicas para pessoas com restrição de locomoção no ambiente de trabalho, mediante considerações sobre a ergonomia e a acessibilidade, a legislação e as normativas existentes, os desafios enfrentados por pessoas com restrição de locomoção, no intuito de conscientizar a sociedade, de um modo geral, acerca dos seus direitos.

2. Metodologia

Trata-se de uma revisão sistemática, na qual a pesquisa bibliográfica partiu do questionamento: “Como a ergonomia pode ser aplicada de forma eficaz para promover a acessibilidade e inclusão de pessoas com restrição de locomoção no ambiente de trabalho?”. As revisões sistemáticas são fundamentadas em perguntas claras, mediante métodos explícitos e sistematizados para identificar, selecionar e avaliar, detalhadamente, pesquisas relevantes. Desse modo, foi empregado o modelo PRISMA.

Após análise dos dados, o levantamento possibilitou o estabelecimento de considerações acerca do tema em questão. Para tal, foi realizada uma busca nas plataformas PubMed e BIREME e nas bases de dados LILACS, Google Acadêmico, Scopus e Scielo. Para a pesquisa foram empregados descritores cadastrados nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), sendo eles: “Acessibilidade Arquitetônica”, “Diversidade, Equidade, Inclusão”, “Ergonomia”, e “Mercado de Trabalho”. Foram realizados cruzamentos com os mesmos, por meio do operador booleano “AND”, e utilizados nos idiomas português e inglês.

Como critérios de inclusão, foram utilizados artigos, que abordaram o tema em questão, publicados nos idiomas português e inglês, no recorte temporal de 2008-2023. Como critérios de exclusão foram utilizados: as teses, as dissertações, as monografias, os capítulos de livros, os estudos de caso e os editoriais, bem como aqueles que não apresentaram no título, no resumo ou no texto o tema abordado nesta revisão. Artigos em outros idiomas, que não relataram especificamente o tema e que estivessem fora do recorte temporal escolhido, também foram excluídos.

Os artigos foram selecionados por meio de 3 etapas. A primeira consiste na leitura dos títulos dos artigos encontrados durante a busca e exclusão dos que não se limitaram aos critérios de inclusão deste estudo. A segunda, na leitura apenas dos resumos dos estudos selecionados na etapa anterior, excluindo-se aqueles que também não se adequaram aos critérios de inclusão. E, a terceira, na leitura na íntegra dos artigos selecionados pelas etapas anteriores e escolha dos que se limitaram aos critérios de inclusão, por meio de protocolo criado para esse fim.

Os artigos que atenderam aos critérios de inclusão e que possibilitaram responder aos questionamentos desta revisão foram selecionados e avaliados seguindo o formulário de revisão crítica para estudos quantitativos. Vale ressaltar que os estudos duplicados só foram excluídos após a leitura na íntegra, a fim de evitar erros de exclusões.

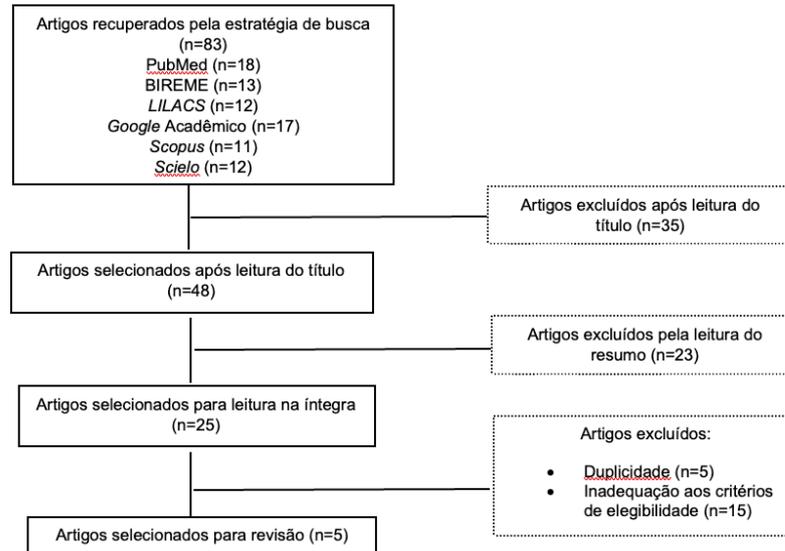
Os dados dessa pesquisa foram analisados, criteriosamente, por meio de uma categorização protocolar criada para este estudo, no qual foram observados os seguintes pontos: autor/ano, título, objetivo, resultados e conclusão.

A apresentação dos dados considerou os pontos relevantes do artigo por meio de tabela e figura a fim de facilitar a observação e o entendimento durante a apresentação dos resultados e a discussão. Após a análise dos dados, foi possível o estabelecimento de considerações acerca do tema em questão.

3. Resultados

Foram encontrados 83 artigos a partir da busca dos descritores do DECS. Desse total, 18 foram encontrados na PubMed, 13 na BIREME, 12 na LILACS, 17 no Google Acadêmico, 11 na Scopus e 12 na Scielo. De acordo com os critérios de inclusão foram selecionados 05 artigos para esta revisão, conforme a Figura 1.

Figura 1. Fluxograma do número de artigos encontrados e selecionados após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão. Fonte: Os autores (2023).



Após os mesmos serem selecionados, foram organizados, na forma de tabela, os seguintes pontos: autor/ano, título, objetivo, resultados e conclusão (Tabela 1).

Tabela 1. Síntese dos artigos selecionados para a revisão. Fonte: Os autores (2024).

Autor/Ano	Título	Objetivo	Resultado	Conclusão
SILVA, A. A., 2008.	A ergonomia e o ambiente de trabalho: reflexões sobre as contribuições ergonômicas em bibliotecas	Realizar uma pesquisa teórica sobre a relação da ergonomia com o ambiente das bibliotecas e as contribuições que ela pode proporcionar.	A ergonomia é a ciência que estuda a relação entre pessoas e seu ambiente de trabalho, buscando melhorar o conforto, segurança e eficiência. Integrando conhecimentos de diversas áreas, a ergonomia visa adaptar os espaços e métodos de trabalho às necessidades humanas, abordando aspectos como iluminação, ruídos, temperatura e mobiliário. Criada oficialmente em 1949, ela melhora tanto as condições físicas quanto cognitivas no ambiente de trabalho.	Fatores ergonômicos adequados em bibliotecas melhoram a qualidade de vida e o bem-estar dos trabalhadores e usuários. A ergonomia trata de iluminação, ruídos e temperatura, afetando saúde, cognição e produtividade. Um ambiente físico adequado é essencial, com foco em acústica, iluminação, ventilação e mobiliário. Mais estudos são recomendados para avaliar a satisfação profissional e a qualidade dos serviços.
FERREIRA, M. C., 2011.	A Ergonomia da Atividade pode Promover a Qualidade de Vida no Trabalho? Reflexões de Natureza Metodológica	Abordar a ergonomia para promover a Qualidade de Vida no Trabalho (QVT) com um enfoque preventivo.	O texto defende uma abordagem preventiva da QVT, criticando visões individualistas e sugerindo uma perspectiva mais ampla, que considere condições, organização e relações de trabalho. Destaca a importância da Ergonomia da Atividade, enfatizando a participação dos trabalhadores e a análise da atividade real para diagnosticar problemas de QVT e buscar soluções que abordem suas causas fundamentais.	O texto destaca que a Ergonomia da Atividade pode melhorar a QVT ao diagnosticar e resolver problemas nas condições de trabalho, desafiando o foco individualista. Aponta desafios, como a integração com outras disciplinas e a análise combinada de diferentes níveis, mas sugere que, ao enfrentá-los, a Ergonomia da Atividade pode promover uma QVT que priorize o bem-estar coletivo e reduza o custo humano das deficiências na QVT para a sociedade.
FERREIRA, M. C., 2015.	Ergonomia da Atividade aplicada à Qualidade de Vida no Trabalho: lugar, importância e contribuição da Análise Ergonômica do Trabalho (AET)	Demonstrar a posição e relevância da AET na abordagem EAA_QVT, originada das particularidades da análise de necessidades na região Centro-Oeste do Brasil.	Os dados coletados e validados com os participantes permitiram entender os aspectos negativos da organização do trabalho e as estratégias dos trabalhadores para lidar com eles. O trabalho prescrito, fortemente informatizado, é caracterizado por tarefas repetitivas e sobrecarga de prazos, com interface de aplicativos pouco amigável. Esses desafios comprometem a qualidade de vida no trabalho, mas os resultados da Ergonomia da Atividade oferecem subsídios para intervenções visando melhorias na organização do trabalho e na QVT.	A abordagem EAA_QVT incorpora a AET na análise da QVT, oferecendo esclarecimentos profundos sobre as causas do mal-estar e do bem-estar no trabalho. Sua aplicação gera recomendações para mudanças positivas e sustentáveis, apesar de ainda estar em desenvolvimento. A EAA_QVT tem potencial para embasar políticas e programas que visem melhorar as condições de trabalho.

Autor/Ano	Título	Objetivo	Resultado	Conclusão
BARBOSA, A. S., 2016.	Mobilidade urbana para pessoas com deficiência no Brasil: um estudo em blogs	Analisar a situação da mobilidade urbana para pessoas com deficiência no Brasil, conforme descrita em blogs criados por indivíduos com deficiência neste país.	Os blogs sobre mobilidade urbana para pessoas com deficiência, concentrados na região Sudeste do Brasil, destacam as dificuldades de mobilidade, a falta de planejamento urbano adequado e a desconexão entre os sistemas de transporte e o planejamento urbano. Eles enfatizam a necessidade de mudanças estruturais nas cidades para garantir a inclusão, mencionando a importância de ações educativas, pesquisa, tecnologia e iniciativas de acessibilidade. Essas discussões ressaltam a relevância da mobilidade urbana para a inclusão social das pessoas com deficiência, exigindo políticas públicas mais eficazes e integradas.	As postagens em blogs de pessoas com deficiência mostram que esses espaços são fundamentais para expressar suas necessidades e demandas por uma mobilidade urbana inclusiva. Os blogs são utilizados como ferramentas de luta e articulação, enfatizando a importância de mudanças estruturais nas cidades para garantir acessibilidade. No entanto, para que essas mudanças ocorram, são necessários investimentos financeiros e políticas públicas mais eficazes.
PASSOS, R. M.; GUSMÃO, L. B. L., 2019.	A contribuição da ergonomia na acessibilidade do trabalhador com deficiência no ambiente corporativo	Revisar a acessibilidade no mercado de trabalho para trabalhadores com deficiência, enfatizando a contribuição da ergonomia e propondo medidas para mitigar as dificuldades e os riscos ocupacionais enfrentados por esse grupo.	A ergonomia busca adaptar os ambientes de trabalho às necessidades dos funcionários com deficiência, visando garantir conforto e segurança. Apesar dos avanços legais, persistem desafios para a inclusão efetiva no mercado de trabalho, exigindo mudanças comportamentais e estruturais para promover uma verdadeira acessibilidade profissional.	Este estudo aborda o papel da ergonomia na inclusão de trabalhadores com deficiência no ambiente corporativo. Destaca-se a implementação de leis para garantir essa inclusão, porém, muitos trabalhadores enfrentam riscos ergonômicos e doenças ocupacionais devido à falta de adaptação dos ambientes de trabalho. A análise ergonômica é reconhecida como uma estratégia eficaz para mitigar esses problemas, mas sua aplicação ainda precisa ser mais difundida e efetiva.

4. Discussão

4.1. Ergonomia e acessibilidade

A acessibilidade, um tema debatido por muitos anos, passou por transformações significativas. Antigamente, focava-se na adaptação das pessoas com deficiência (PcD) ao ambiente. Atualmente, o enfoque está na adaptação da sociedade para incluir esses indivíduos. Leis como a Lei nº 10.098/2000 e o Estatuto da Pessoa com Deficiência, Lei nº 13.146/2015, definem e expandem o conceito de acessibilidade, contemplando a inclusão em diferentes espaços urbanos e rurais (Brasil, 2000, 2015).

A terminologia evoluiu de "pessoas portadoras de deficiência" para "pessoas com deficiência" na década de 90, refletindo um sentido de empoderamento e responsabilidade. A Norma Brasileira da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT NBR) 9050/2020 adota o conceito de acessibilidade, enfocando a possibilidade e autonomia no acesso a diversos espaços, móveis, equipamentos e tecnologias para todos (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2020).

A acessibilidade é entendida em diferentes dimensões, destacando a acessibilidade arquitetônica como a remoção de barreiras físicas nos ambientes. O Estatuto da Pessoa com Deficiência classifica "barreiras arquitetônicas" como impedimentos em edifícios públicos e privados, dificultando a participação social (Brasil, 2015). Essas barreiras podem incluir portas estreitas, falta de sinalização em Braille, banheiros inacessíveis e outras limitações. Apesar das leis existentes, muitos locais ainda não oferecem condições mínimas de acessibilidade, impedindo a plena inclusão. É essencial que todos denunciem ambientes que não seguem essas normas (Passos; Gusmão, 2019).

A ergonomia, originada após a Segunda Guerra Mundial, investigava a subutilização de dispositivos pela Força Aérea Real Britânica (Wisner, 1994). No Brasil, ligada à Engenharia de Produção e Desenho Industrial, envolve estudos sobre medidas corporais e normas para a sociedade (Abraão, 1996).

A ABERGO define a ergonomia como a ciência das interações entre humanos e sistemas, visando otimizar o bem-estar humano e o desempenho dos sistemas. Dividida em Ergonomia Física, Cognitiva e Organizacional, abrange desde aspectos físicos do corpo até melhorias nos sistemas sociotécnicos (ABERGO, 2020).

Integrada em diversas áreas, a ergonomia ultrapassa seu contexto industrial original e influencia projetos, ambientes e sistemas, inclusive na acessibilidade. A Ergonomia do Ambiente Construído considera aspectos antropológicos, antropométricos e sociológicos, sendo a antropometria essencial na garantia da acessibilidade arquitetônica (Novaes, 2020).

A norma técnica ABNT NBR 9050/2020 estabelece critérios para a acessibilidade em projetos e construções, buscando a inclusão e a igualdade para todos (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2020).

4.2. Legislação e normativas

A trajetória legislativa para a inclusão e acessibilidade das PcD no Brasil foi gradual e marcada por diferentes marcos legais. Antes da Constituição de 1988, a Emenda Constitucional nº 12, de forma sutil, visava a melhoria social e econômica dos deficientes (Brasil, 1978).

Com a Constituição de 1988, houve uma inclusão mais explícita das PcD. O art. 208 garantia o atendimento educacional especializado preferencialmente na rede regular de ensino (Brasil, 1988). A Carta Magna também estabelecia a competência dos entes estatais para cuidar da saúde, assistência pública e integração social dessas pessoas.

A Lei nº 7.853/1989, promulgada em 1989, assegurava os direitos individuais e sociais das PcD, buscando a igualdade de oportunidades. A Lei nº 8.213/1991, conhecida como Lei de Cotas, exigia a contratação de uma porcentagem de beneficiários reabilitados ou PcD pelas empresas, conforme o total de seus empregados (Brasil, 1989, 1991).

Em 1997, as Normas Técnicas sobre Acessibilidade, Decreto-Lei nº 123/1997, reforçaram a necessidade de eliminar barreiras urbanísticas e arquitetônicas, permitindo o pleno exercício da cidadania das pessoas com mobilidade reduzida (PMR) (Brasil, 1997).

A Lei nº 10.048/2000, decretada no mesmo ano, priorizava o atendimento e a acessibilidade nos meios de transporte para PcD, mulheres grávidas, idosos, pessoas com crianças de colo e obesos. Juntamente, a Lei nº 10.098/2000, também conhecida como Lei da Acessibilidade, foi a primeira lei voltada exclusivamente à acessibilidade, garantindo autonomia e segurança para todos (Brasil, 2000).

Esta lei distinguia PcD de PMR, incluindo idosos, obesos, gestantes, lactantes e pessoas com crianças de colo. Além disso, regulamentava ambientes acessíveis em edificações públicas ou de uso coletivo e exigia cadeiras de rodas e lugares específicos para essas pessoas em locais de conferência (Brasil, 2000).

O Decreto nº 5.296, surgido em 2004, estabeleceu parâmetros para garantir a acessibilidade em edificações públicas, privadas e coletivas, seguindo as normas técnicas da ABNT (Brasil, 2004).

O Estatuto das Pessoas com Deficiência, Lei nº 13.146/2015, conhecida como Lei Brasileira de Inclusão, detalhou as regras para garantir os direitos das PcD no Brasil. Destacou-se a importância de educação inclusiva, saúde, trabalho, moradia, acesso à informação, comunicação e atendimento prioritário, além de prever penalidades em caso de descumprimento da lei (Setubal; Fayan, 2016).

Este estatuto redefine o conceito de deficiência como o resultado da falta de acessibilidade da sociedade e do Estado às características individuais. Assim, enfatiza a necessidade de mais acessos e oportunidades para minimizar as dificuldades enfrentadas por essas pessoas (Gabrilli, 2016). Embora a legislação tenha avançado, há desafios na implementação efetiva das medidas já estabelecidas.

4.3. Desafios enfrentados por pessoas com restrição de locomoção

As PcD enfrentam vários desafios em suas atividades diárias, especialmente, nos ambientes urbanos, onde a arquitetura e infraestrutura, frequentemente, não contemplam elementos essenciais para a acessibilidade desse grupo. Agravando essa situação, muitas vezes, a população não deficiente desconhece as exigências mínimas de acessibilidade e mobilidade estipuladas por lei para estabelecimentos públicos e privados, resultando em uma visão indiferente da sociedade em relação às dificuldades enfrentadas pelas PcD nos diferentes espaços urbanos (Ferreira, 2015).

Nesse contexto, Puime (2013) classifica os espaços urbanos em três categorias distintas: (I) espaços públicos de livre acesso, como avenidas, ruas, praças e parques; espaços públicos com restrição de acesso, englobando prefeituras, fóruns, hospitais e instituições de ensino públicas, onde, embora sejam públicos, a circulação é controlada e limitada; (II) espaços privados exclusivos, como residências, lojas comerciais, instituições de ensino privadas e shoppings; e (III) espaços privados acessíveis ao público, onde o acesso é permitido mediante condições preestabelecidas, como o pagamento de ingresso ou outras despesas.

De acordo com Alves & Archimedes (2009), os principais problemas de mobilidade urbana enfrentados nas cidades incluem congestionamentos, conflitos entre diferentes modos de transporte, diminuição da segurança para pedestres e a redução de áreas verdes em prol da ampliação de espaços para circulação e estacionamento de veículos, negligenciando as vias de circulação para pedestres.

Nesse sentido, Barbosa (2016) observou que os indivíduos com deficiência se sentem limitados devido aos problemas mencionados, o que compromete sua mobilidade e acessibilidade, prejudicando, assim, seu desenvolvimento nos espaços urbanos.

4.4. Adaptações ergonômicas

As adaptações ergonômicas desempenham um papel fundamental na criação de ambientes acessíveis para pessoas com deficiências de locomoção. Essas adaptações visam proporcionar independência, facilitar o acesso a espaços e equipamentos, e melhorar a qualidade de vida desses indivíduos (Ferreira, 2011).

Diversas modificações podem ser implementadas para atender às necessidades específicas das pessoas com deficiências de locomoção. Rampas de acesso são fundamentais para superar obstáculos como degraus ou desníveis, permitindo a circulação fluida de cadeiras de rodas e dispositivos de assistência. A largura adequada e a presença de corrimãos garantem a segurança durante a locomoção. Elevadores e plataformas elevatórias são úteis em edifícios com múltiplos níveis, oferecendo acesso para pessoas com mobilidade reduzida. Esses dispositivos são instalados em prédios comerciais, residenciais e espaços públicos para facilitar a locomoção vertical (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2020).

Adaptações em banheiros são essenciais para proporcionar independência e conforto. Barras de apoio, vasos sanitários mais altos e pias com espaço inferior são ajustes comuns que beneficiam pessoas com deficiência de locomoção. Sinalizações táteis, como pisos podotáteis e placas em Braille, são incorporadas em ambientes internos e externos para orientar pessoas com deficiência visual, possibilitando uma locomoção mais segura e autônoma (Brasil, 2004).

Espaços de estacionamento reservados e sinalizados, posicionados próximos às entradas de edifícios e com acesso a rampas ou calçadas adaptadas, são destinados a veículos de pessoas com deficiência de locomoção. O uso de mobiliário adequado e ajustável em altura facilita o acesso e a utilização por pessoas em cadeiras de rodas, garantindo que possam alcançar itens e áreas sem dificuldades. Tecnologias assistivas, como plataformas motorizadas e dispositivos de controle remoto para acessar portas e equipamentos, oferecem maior independência e funcionalidade às pessoas com deficiências de locomoção (Silva, 2008).

Essas modificações ergonômicas são apenas algumas das muitas maneiras de tornar os ambientes mais acessíveis e inclusivos para pessoas com deficiências de locomoção. É essencial considerar as necessidades individuais de cada pessoa e seguir as diretrizes de acessibilidade para garantir a eficácia dessas adaptações (Brasil, 1997).

5. Considerações finais

A aplicação eficaz da ergonomia é crucial para promover a acessibilidade e inclusão de pessoas com restrição de locomoção no ambiente de trabalho. Esta pesquisa evidenciou que, apesar dos avanços legais, muitos trabalhadores enfrentam riscos ergonômicos e doenças ocupacionais devido à falta de adaptação dos ambientes laborais. Portanto, a ergonomia pode ser aplicada de forma eficaz ao analisar e adaptar os postos de trabalho às necessidades específicas desses trabalhadores, considerando aspectos como layout, mobiliário, equipamentos e condições ambientais. Essa abordagem não só promove a inclusão, mas também, melhora a qualidade de vida e produtividade desses indivíduos.

Para aplicar essa pesquisa na sociedade, é fundamental sensibilizar empresas sobre a importância da ergonomia e fornecer orientações claras sobre como adaptar os ambientes de trabalho de forma adequada. Além disso, a continuidade desse trabalho requer investimentos em educação e conscientização, bem como o desenvolvimento de políticas públicas e programas de incentivo para garantir a implementação efetiva das medidas ergonômicas. Dessa forma, podemos construir um ambiente de trabalho mais inclusivo e acessível para todos.

6. Referências

- ABERGO. *O Que é Ergonomia?* ABERGO. 2020. Disponível em: < <https://www.abergo.org.br/o-que-%C3%A9-ergonomia> >. Acesso em: 10 dez. 2023.
- ABNT. *NBR 9050/2020. Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*. Associação Brasileira de Normas Técnicas. 4ª ed. Rio de Janeiro, 2020.
- ABRAHÃO, J. *Ergonomia, Organização do trabalho e aprendizagem*. Em UFMG/Dep. Qualidade da Produção, Produção dos homens. Belo Horizonte, 1996.
- ALVES, P.; ARCHIMEDES, R. *Mobilidade e Acessibilidade urbanas Sustentáveis: A Gestão da Mobilidade no Brasil*. Congresso de Meio Ambiente da Associação de Universidades Grupo de Montevideu – AUGM. 2009.
- BARBOSA, A. S. *Mobilidade urbana para pessoas com deficiência no Brasil: Um estudo em blogs*. Revista Brasileira de Gestão Urbana. 2016.
- BRASIL. *Decreto-Lei nº 123, de 22 de maio de 1997. Normas Técnicas sobre Acessibilidade*. Secretariado nacional para a reabilitação e integração para as pessoas com deficiência. Diário da República. Folhetos SNR nº 18, Lisboa, 1997.
- BRASIL. *Decreto-Lei nº 5.296, de 02 de dezembro de 2004. Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências*. Diário Oficial da União. 2004.
- BRASIL. *Emenda Constitucional nº 12, de 17 De outubro de 1978. Assegura aos Deficientes a melhoria de sua condição social e econômica*. Diário Oficial da União. 1978.
- BRASIL. *Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989. Dispõe sobre o apoio às pessoas portadoras de deficiência, sua integração social, sobre a Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência - Corde, institui a tutela jurisdicional de interesses coletivos ou difusos dessas pessoas, disciplina a atuação do Ministério Público, define crimes, e dá outras providências*. Diário Oficial da União. 1989.

- BRASIL. *Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991. Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências.* Diário Oficial da União. 1991.
- BRASIL. *Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.* Diário Oficial da União. 2000.
- BRASIL. *Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência).* Diário Oficial da União. 2015.
- FERREIRA, M. C. *A Ergonomia da Atividade pode Promover a Qualidade de Vida no Trabalho? Reflexões de Natureza Metodológica.* Revista Psicologia: Organizações e Trabalho. v. 11, n. 1, p. 8-20, 2011.
- FERREIRA, M. C. *Ergonomia da Atividade aplicada à Qualidade de Vida no Trabalho: lugar, importância e contribuição da Análise Ergonômica do Trabalho (AET).* Rev. Bras. Saúde Ocup. v. 40, n. 131, p. 18-29, 2015.
- GABRILLI, M. *LBI: Lei Brasileira de Inclusão.* 2016.
- NOVAES, P. B. A. *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.* Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Pernambuco. 2020.
- PASSOS, R. M.; GUSMÃO, L. B. L. *A contribuição da ergonomia na acessibilidade do trabalhador com deficiência no ambiente corporativo.* Ideias & Inovação. v. 5, n. 2, p. 113-122, 2019.
- PUIME, E. *Diferenças entre espaço público, privado e acessível ao público.* Artigos Jus Brasil. 2013. Disponível em: < <https://emiliopuime.jusbrasil.com.br/artigos/112339069/diferencas-entre-espa-co-publico-privado-e-acessivel-ao-publico> >. Acesso em: 10 dez. 2023.
- SETUBAL, J. M.; FAYAN, R. A. C. *Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência Comentada.* Campinas, Fundação FEAC: 2016.
- SILVA, A. A. *A ergonomia e o ambiente de trabalho.* Inf. & Soc.:Est. v.18, n.3, p. 73-81, 2008.
- WISNER, A. *A inteligência no trabalho: textos selecionados de Ergonomia.* São Paulo: Fundacentro, 1994.

05.

Redesign do *onboarding* de uma aplicação de *Smart Home*: estética e movimento como fatores de influência emocional

Redesigning the onboarding of a Smart Home application: aesthetics and movement as factors of emotional influence

Daniel Duarte

Universidade de Aveiro
danielduarte95@ua.pt

Ivo Fonseca

Universidade de Aveiro
ivodaniel@ua.pt

Este estudo apresenta uma proposta de redesign do processo de *onboarding* de uma aplicação de *Smart Home* da empresa *Altice Labs*, com o objetivo de colmatar lacunas identificadas numa versão prévia em termos de coerência estética e usabilidade. Fundamentada nos princípios do design emocional e na temporalidade da experiência do utilizador, desenvolveu-se uma nova abordagem centrada numa linguagem visual unificada e no uso de animações como elemento de envolvimento. Testes de usabilidade validaram a eficácia das alterações implementadas, revelando melhorias significativas na experiência inicial dos utilizadores e em respostas emocionais positivas. O estudo aponta para a relevância do *onboarding* na formação das perceções e atitudes dos utilizadores ao longo do tempo, e expõe o potencial de uma abordagem de design atenta às dimensões visceral, comportamental e reflexiva da experiência para elevar a qualidade percebida e a capacidade de envolvimento de uma aplicação móvel.

Palavras-chave design emocional, *user experience*, *user interface*, ilustração, *motion design*, *smart home*.

This study presents a redesign proposal for the onboarding process of a Smart Home application developed by Altice Labs, aiming to address issues identified in a previous version regarding aesthetic coherence and usability. Grounded in the principles of emotional design and the temporality of user experience, a new approach was developed focusing on a unified visual language and the use of animations as an engagement element. Usability tests validated the effectiveness of the implemented changes, revealing significant improvements in users' initial experience and positive emotional responses. The study points to the relevance of onboarding in shaping users' perceptions and attitudes over time, and exposes the potential of a design approach attentive to the visceral, behavioral, and reflective dimensions of experience to enhance the perceived quality and engagement capacity of a mobile application.

Keywords emotional design, *user experience*, *user interface*, illustration, *motion design*, *smart home*.

1. Introdução

Este trabalho apresenta uma nova proposta para uma etapa específica de uma aplicação móvel, o *onboarding* do utilizador. Esta etapa, frequentemente presente no primeiro contacto de um utilizador com o produto, constitui um momento importante para a criação de julgamentos de valor por parte deste.

O produto escolhido para a realização deste estudo foi uma aplicação desenvolvida pela empresa *Altice Labs*. Esta aplicação surgiu com o objetivo de permitir ao utilizador explorar e personalizar funcionalidades integradas em casas inteligentes, de uma forma simples e clara (Smart Home, n.d.). Por definição, as casas inteligentes têm como objetivo o melhorar do conforto doméstico, comodidade, segurança e lazer, enquanto reduzem o consumo energético através de uma gestão de recursos otimizada. A capacidade que possuem para atingir estes objetivos fundamenta-se essencialmente na forma como são usadas pelos consumidores (Hargreaves et al., 2018).

O presente estudo integrou, na primeira fase, uma análise à interface da versão atual do produto, com especial atenção à sua interface, ilustrações e cores. Na segunda fase foram realizados testes de usabilidade para se poderem identificar e fundamentar problemas relativos ao *onboarding* existente. Na terceira fase, foi realizada uma proposta de novas ilustrações animadas dentro da aplicação. Na quarta fase, através de uma abordagem de *motion design*, utilizou-se a animação no sentido da melhoria da compreensão e atratividade das várias áreas do processo de *onboarding*. A criação de artefactos que evoquem emoções que resultem em experiências positivas para o utilizador (Interaction Design Foundation, 2011) – permearam grande parte do processo de desenvolvimento, em consonância com o relevo que essa área assume no panorama atual de atividade no âmbito do design para a experiência. De acordo com os três níveis de processamento emocional de Norman (2004), e o modelo de *Temporalidade da Experiência* de Karapanos et al. (2009), foi reforçada a ideia de que as dimensões emocionais estão interligadas com a estética da interação através da experiência de uso.

2. Enquadramento teórico

2.1. Experiência e Emoção

User Experience (UX), representa as áreas de estudo e atuação relativas aos processos que os designers usam para criarem produtos que tenham significado e relevância para os seus utilizadores (Interaction Design Foundation, 2019). UX é uma área de particular presença no desenvolvimento de aplicações móveis, sendo um tópico em constante investigação (Dirin et al., 2022). No artigo da *Nielsen Norman Group (NN/g) The State of Mobile User Experience (2023)*, Budiu refere que se chegou a um período de maturidade no que diz respeito ao mobile UX; o design direcionado para os dispositivos móveis tornou-se mais estável e um pouco menos aberto à experimentação. Os utilizadores procuram novas aplicações móveis, sempre com uma sensação de antecipação, que deriva principalmente da curiosidade que possuem sobre o potencial e capacidade que as mesmas podem conter; as expectativas são formadas antes de qualquer utilização efetiva (Dirin et al., 2022).

Donald Norman, no seu livro *Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things (2004)*, argumenta que o lado emocional do design deve ser mais crítico para o sucesso de um produto, do que propriamente os seus elementos mais práticos. Para Norman, as emoções mudam a forma como os humanos resolvem problemas; nesse sentido, o autor fala de três níveis de processamento emocional. Estes níveis estão relacionados com o design, uma vez que influenciam bastante as respostas cognitivas que os utilizadores têm, quando usam determinado produto. São eles o nível visceral, comportamental e reflexivo.

O nível visceral baseia-se em princípios que estão intrínsecos às pessoas. Se o designer respeitar estes aspetos, o produto será sempre atrativo, mesmo que simples. Design visceral é, assim, aquele que se foca nas reações imediatas: neste nível, a textura, a forma, ou o aspeto do produto apresentam-se nessa dimensão como essenciais (Norman, 2004). O nível comportamental baseia-se naquilo que o próprio nome indica, no comportamento dos utilizadores. A aparência e o racional não têm tanta relevância, mas o desempenho tem. Bom design comportamental passa por compreender como o utilizador vai usar o produto. Como a maior parte dos utilizadores não se apercebem das suas verdadeiras necessidades, descobri-las requer que o designer os observe no seu ambiente natural de utilização (Norman, 2004). O nível reflexivo engloba a mensagem, cultura ou significado do produto ou do seu uso. Pode ser acerca do significado das coisas, das lembranças pessoais que evocam no utilizador ou pode ser acerca de estatuto e da mensagem que isso passa para os outros. A essência do design reflexivo está na mente do utilizador (Norman, 2004).

É possível encontrar relações entre os níveis de Norman, com o modelo elaborado por Karapanos et al. (2009), intitulado de *Temporalidade da Experiência* (fig. 1). Norman fala da relação que um utilizador constrói com determinado produto ao longo do tempo. Os pensamentos do utilizador no nível refletivo muitas vezes determinam a sua impressão geral acerca do produto. Ele reflete sobre a sua aparência e a experiência de o usar. Integra vários fatores, onde as deficiências de algum aspeto podem sobrepor-se às qualidades de outro aspeto distinto. Neste modelo, identificam-se as diferentes fases da experiência do utilizador com o produto, onde o afeto emocional acaba por ter um peso relevante. O modelo (fig. 1), consiste em três forças; Familiaridade, Dependência Funcional e Ligação Emocional, que se concentram em três fases principais: Orientação, Incorporação e Identificação (Dirin et al., 2022).

Figura 1. Temporalidade da Experiência (Karapanos et al., 2009)



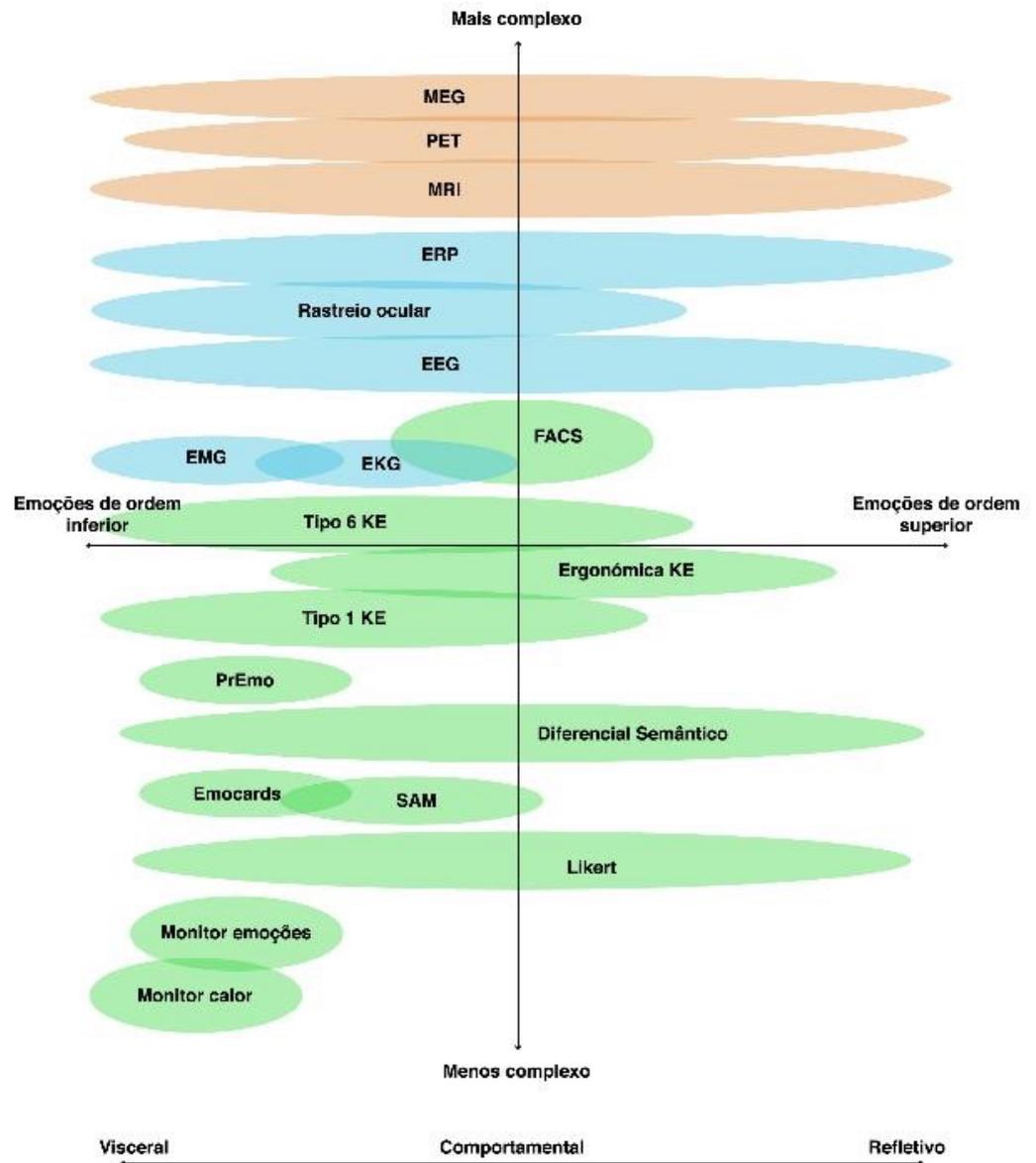
Uma fase adicional, chamada de Antecipação, foi incorporada com o objetivo de descrever as expectativas dos utilizadores durante a primeira semana do estudo. As fases são, portanto: Antecipação refere-se ao ato de antecipar a experiência resultante da formação de expectativas. Acontece à *priori* de qualquer experiência de utilização. Orientação significa a experiência inicial que é composta por um sentimento de excitação e frustração, à medida que o utilizador vai descobrindo características do produto ou falhas de aprendizagem. Incorporação é onde o utilizador reflete sobre o significado que o produto ganhou no seu dia-a-dia. Aqui a utilidade do produto torna-se ainda mais relevante, uma vez que vai influenciar os juízos de avaliação final do utilizador. Por fim, quando o produto entra na vida do utilizador, ele a passa a ter um papel ativo nas suas interações sociais, transmite valores de identidade pessoal que podem diferenciar ou aproximar o resto dos utilizadores. A esta fase, é atribuído o nome de Identificação (Karapanos et al., 2009). Valdivia & Fanco (2016), apresentam uma lista de métodos de avaliação emocional (tabela 1), com o objetivo de melhorar a compreensão das emoções e facilitar o processo de design. Os autores desenvolveram ainda o modelo *Emotional-Method Spectrum* (fig 2), onde relacionam emoções e métodos. Organizaram o esquema em dois eixos – vertical e horizontal. No eixo horizontal, está identificado o *Emotional Continuum* de Poels e Dewitte (2006). No eixo vertical está identificada a complexidade de cada método. Por fim, ainda introduzem as três dimensões emocionais de Norman.

Tabela 1. Métodos de avaliação emocional (Valdivia & Fanco, 2016).

Método	Recursos específicos necessários	Técnicos especializados	Qualitativo (QLY) Quantitativo (QNT)	Tipo de Informação	
Medida verbal	Escala Likert	Questionários	Examinador/ Psicólogo	QLY	Intensidade da Emoção
	Diferencial semântico	Questionários	Examinador/ Psicólogo	QLY/QNT	Tipo de Emoção
Medida verbal	SAM	Escala SAM	Examinador	QLY/QNT	Valência, excitação e domínio da Emoção
	Emocards	Escala Emocards	Examinador	QLY/QNT	Sensação de excitação e prazer das emoções
	PrEmo	Plataforma digital PrEmo	Examinador	QLY/QNT	
Momento a momento	Monitor de calor	Papel e caneta	Examinador	QLY	Intensidade da Emoção
	Monitor emoções	Computador	Examinador	QLY	
Expressões faciais	FACS	Gravação de vídeo	Examinador/ Antropologista	QLY	Tipo de Emoção

Método	Recursos específicos necessários	Técnicos especializados	Qualitativo (QLY) Quantitativo (QNT)	Tipo de Informação
Biometria	Condutância da pele	Equipamento Biofeedback	Examinador/Médico	Tipo e intensidade de estados emocionais específicos (variáveis e cruzamentos necessários)
	Batimento cardíaco	Equipamento Biofeedback	Examinador/Médico	
	EMG	Equipamento Biofeedback	Examinador/Médico	
	Rastreio ocular	Rastreador ocular	Examinador	
Neurociências	EEG	Equipamento Biofeedback	Examinador/Neurocientista/Médico	A relação entre estímulo e resposta emocional
	MRI	Scan MRI		
	PET	Scan PET		
	ERP	Equipamento Biofeedback		
	MEG	Magnetógrafo		
Kansei	Computador	Engenharia Kansei	QLY/QNT	A relação entre forma e respostas emocionais

Figura 2. The Emotional-Method Spectrum (Valdivia & Fanco, 2016).



2.2. Onboarding

Segundo Sousa & Martins (2021), o *onboarding* é uma sequência de interações e instruções desenhadas para ajudar e facilitar os utilizadores na sua primeira experiência com o produto. É um processo bastante comum em quase todas as aplicações e mostra-se útil como primeira abordagem para guiar os utilizadores na aprendizagem do produto.

Kapusy & Lógó (2022) referem grande importância do processo de *onboarding* na globalidade da experiência de uso. Atualmente a vasta maioria da população usa dispositivos móveis e como tal, tem ao seu dispor um vasto leque de aplicações. Isto leva a que seja crucial proporcionar uma boa primeira experiência; se a experiência inicial não for positiva, não irá conseguir competir com as outras ofertas presentes no mercado. O *onboarding* constitui, portanto, um fator de influência, na motivação para o uso posterior do produto.

Sousa & Martins (2021) identificaram três estratégias relativas ao momento de *onboarding* num produto:

- *Out of the box onboarding*: Inicia-se quando o utilizador acede ao produto pela primeira vez, orientando-se pelos principais aspetos do produto para dessa forma ser introduzido às suas funcionalidades.
- *Progressive onboarding*: Dá-se quando o utilizador acede ao produto pela primeira vez, mostrando etapas ao longo da experiência. Permite que o utilizador acompanhe o desenvolvimento e o ponto de situação do *onboarding*.
- *New feature onboarding*: Acaba por ser uma combinação entre as duas primeiras estratégias. Aplica-se quando o produto é alvo de uma atualização, ou tem uma nova funcionalidade, servindo para informar os utilizadores sobre o seu uso e vantagens.

Posto isto, cabe ao designer identificar que tarefas e funcionalidades o *onboarding* deve conter e que padrões de design deve usar para conseguir alcançar os resultados pretendidos. É igualmente importante perceber em que momento da experiência do utilizador, o *onboarding* deve ser colocado.

Strahm et al. (2018) argumentam que, no geral, as recomendações de *onboarding* propostas por diversos autores são coerentes entre si, e integram padrões de interação com diferentes tipos de aplicação, mediante a prática corrente do mercado. O *onboarding* deve centrar-se na personalização e facilitação das tarefas do utilizador, com o propósito de realçar as suas necessidades com a utilização da aplicação. Juntando todas estas características, o *onboarding* deve ser essencialmente leve e deve permitir que o utilizador consiga assimilar todas as informações que resultam do processo, sem se sentir cansado ou aborrecido (Froehlich et al., 2021).

3. Atividade projetual

Após se ter definido o produto a redesenhar (aplicação no âmbito do programa *Connected Home* da *Altice Labs*), assim como os seus principais objetivos e funcionalidades, deu-se início a uma recolha de informação relativamente ao design do mesmo. Em particular, percebeu-se que existiam algumas incoerências relativas ao estilo de ilustração implementado no processo de *onboarding* original.

Observou-se que estavam a ser aplicadas linguagens distintas de ilustração (fig. 8), em diferentes fases do mesmo fluxo de uso da aplicação. Por exemplo, para o retratar de *empty states*, havia sido aplicado um contorno de cada elemento que define a composição. A influência da linha e do traço é facilmente perceptível (fig. 3). Existia também uma abordagem de ilustração mais ligada à aguarela (fig. 4, 5, 6), onde se notavam leves camadas de cor que eram finalizadas com o auxílio de linha. Conseguiu-se ainda identificar outra abordagem com cores mais saturadas (fig. 7), em que a mancha ocupava o destaque, ignorando a linha como apoio.

Figura 3. Ilustrações da app *Altice Home* - empty states.

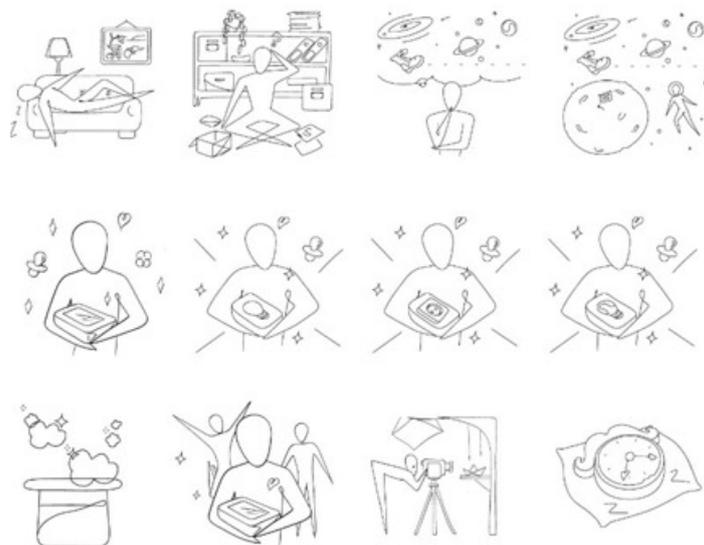


Figura 4. Ilustrações da app *Altice Home* - cenários.



Figura 5. Ilustrações da app *Altice Home* - dispositivos.



Figura 6. Ilustrações da app *Altice Home* - divisões.



Figura 7. Ilustrações da app *Altice Home* - bot.



Figura 8. Exemplo de diferentes estilos ilustrativos para o bot da app *Altice Home*.



Pretendeu-se, para a abordagem projetual, a realização de uma proposta de mudança ao estilo ilustrativo da aplicação, tentando-se modernizar e atualizar os ambientes que a mesma retrata. Na continuidade, desenvolveu-se uma abordagem que funcione e resulte para todo o tipo de necessidades que o produto possa integrar. Após este primeiro componente estar definido, incidiu-se na proposta de *onboarding* existente, analisando as suas fragilidades. Por fim, conjugaram-se as ilustrações desenvolvidas numa outra versão para o *onboarding*, através de animações concebidas e desenvolvidas especificamente para o mesmo.

Relativamente à versão atual do *onboarding* - versão 1 (fig. 9), era dada a hipótese de ele visualizar o *onboarding*, ou passar o processo à frente. Se o utilizador escolhesse a segunda opção, seguia diretamente para a página inicial. Através da ferramenta de desenho vetorial *Figma*, procedeu-se à construção do modelo de *onboarding* existente. O propósito desta construção centrou-se na realização de testes de usabilidade.

Na avaliação de usabilidade realizada nesta fase, foram feitos testes a utilizadores (n=7), com idades compreendidas entre os 21-40 anos. Os métodos utilizados nestes testes foram:

- Observação direta: à medida que o utilizador estava a realizar o teste, os designers iam observando as reações que o mesmo estava a ter.
- *Question-asking Protocol*: durante o teste, os designers foram fazendo perguntas sobre a opinião do utilizador relativamente ao *onboarding*.
- *Thinking-aloud Protocol*: os designers pediram ao utilizador que fosse falando enquanto estava a proceder ao teste.
- *MAX: Method of Assessment of eXperience*: um pequeno questionário (fig. 10, 11), composto por quatro perguntas relativas à experiência do utilizador durante o teste (Cavalcante et al., 2015).

Figura 9. Ecrãs da versão 1 do *onboarding* - *Altice Home*.

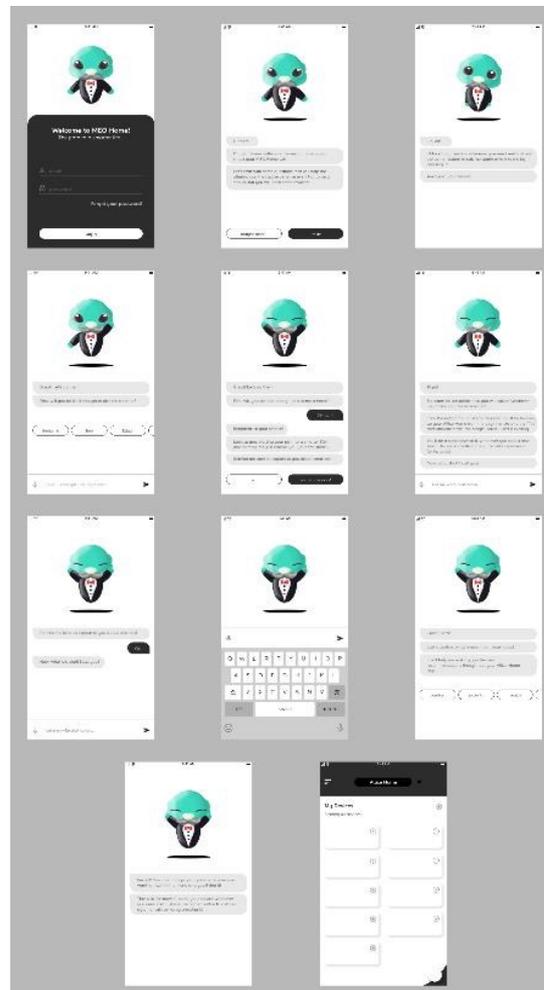


Figura 10. Exemplo de um MAX Board.

Dados estatísticos

1. Género	2. Idade		3. Experiência digital
Feminino	15-20	21-25	Baixa
Masculino	21-25	36-40	Média
Outro	26-30	41-45	Alta

Que emoções sentiste ao usar a aplicação?

Intensidade positiva:

Intensidade negativa:

Feliz	Interessado	Satisfeito	Empático	Excitado
				
Triste	Confuso	Desapontado	Irritado	Aborrecido
				

Desejas usar a aplicação novamente?

Intensidade positiva:

Intensidade negativa:

Quero voltar a usar	Quero voltar a usar depois de algum tempo	Quero voltar a usar depois de muito tempo
		
Não quero voltar a usar	Não quero voltar a usar depois de algum tempo	Não quero voltar a usar depois de muito tempo
		

Foi fácil de usar a aplicação?

Intensidade positiva:

Intensidade negativa:

Fácil de usar	Fácil de usar depois de algum tempo	Fácil de usar depois de muito tempo
		
Difícil de usar	Difícil de usar depois de algum tempo	Difícil de usar depois de muito tempo
		

A aplicação foi útil?

Intensidade positiva:

Intensidade negativa:

Foi útil	Foi útil depois de algum tempo
	
Não foi útil	Não foi útil depois de algum tempo
	

Figura 11. Exemplo de pergunta - MAX Board.

Que emoções sentiste ao usar a aplicação?

Intensidade positiva:

Intensidade negativa:

Feliz	Interessado	Satisfeito	Empático	Excitado
				
Triste	Confuso	Desapontado	Irritado	Aborrecido
				

Os resultados obtidos (fig. 12), permitiram fundamentar a estratégia de mudança relativamente ao onboarding existente (versão 1). Analisando a primeira pergunta do MAX, direcionada às emoções espoletadas por parte dos utilizadores, obtiveram-se os seguintes resultados:

Figura 12. Resultados testes de usabilidade - versão 1.



Finalizada a fundamentação para uma versão 2 de *onboarding*, avançou-se para o desenvolvimento (fig. 13). Este incidiu na utilização de uma expressão visual caracterizada pelo uso de formas geométricas e minimalistas (fig. 14, 15, 16). Isto gerou uma espécie de grelha, onde cada forma geométrica se movia e transformava (fig. 17, 18, 19). Posteriormente, foi então enumerado o conjunto de funcionalidades a serem apresentadas ao utilizador. Com a ajuda do software *Figma*, elaborou-se um conjunto de interfaces exemplificativas (fig. 13), e organizou-se a informação a apresentar mediante cada ecrã, para depois se dar toda a atenção para as ilustrações que iriam acompanhar os mesmos (fig. 20).

Posto isto, a versão 2 do *onboarding* (fig. 21), concentrou-se num total de quatro ecrãs. Estes foram complementados para efeitos de prototipagem e testes, com um ecrã inicial que apresentava o logótipo do produto, um ecrã de *login* e por fim, um ecrã de página inicial. As frases desenvolvidas para cada ecrã do *onboarding*, foram as seguintes:

- "Personalizar a sua casa, de acordo com os gostos e necessidades do utilizador."
- "Gestão e controlo de dispositivos inteligentes."
- "Possibilidade de criar cenários para facilitar o dia-a-dia."
- "Tudo reunido na mesma app."

Figura 13. Proposta para a estrutura da versão 2 - Figma.

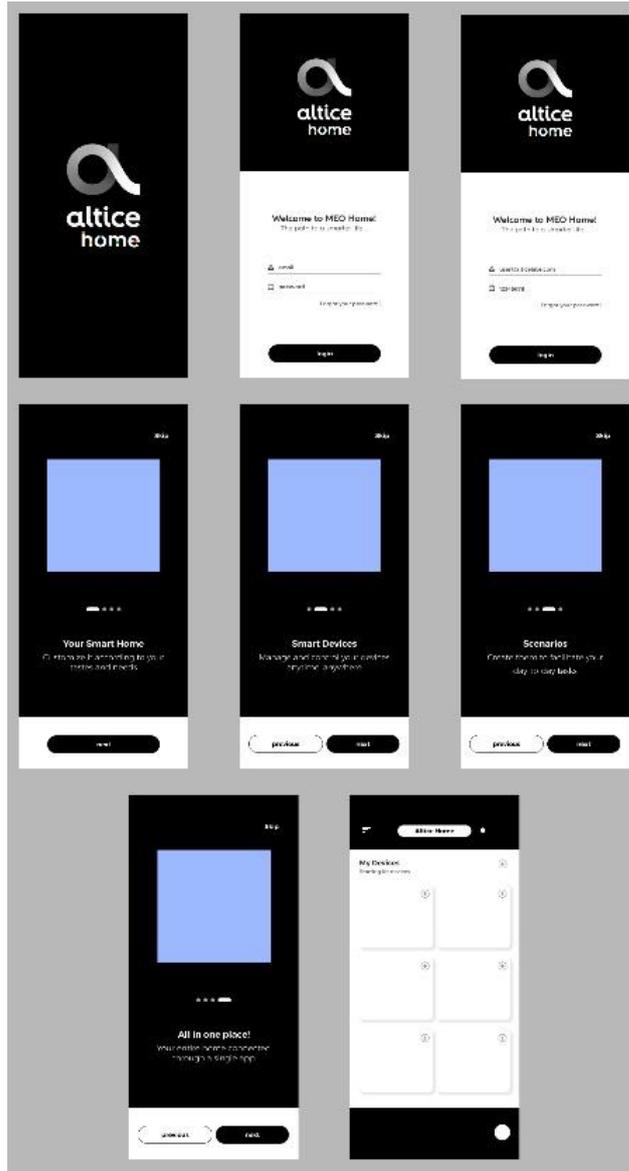


Figura 14. Processo criativo para as ilustrações da casa.

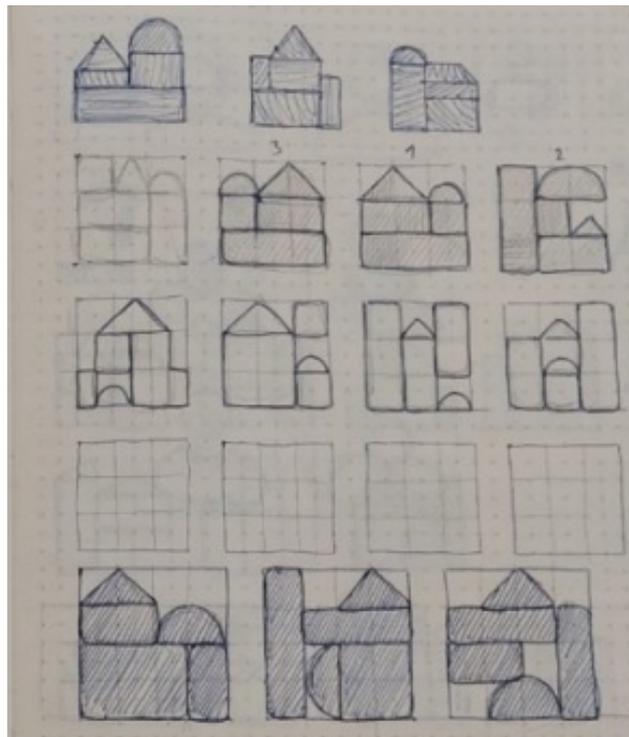
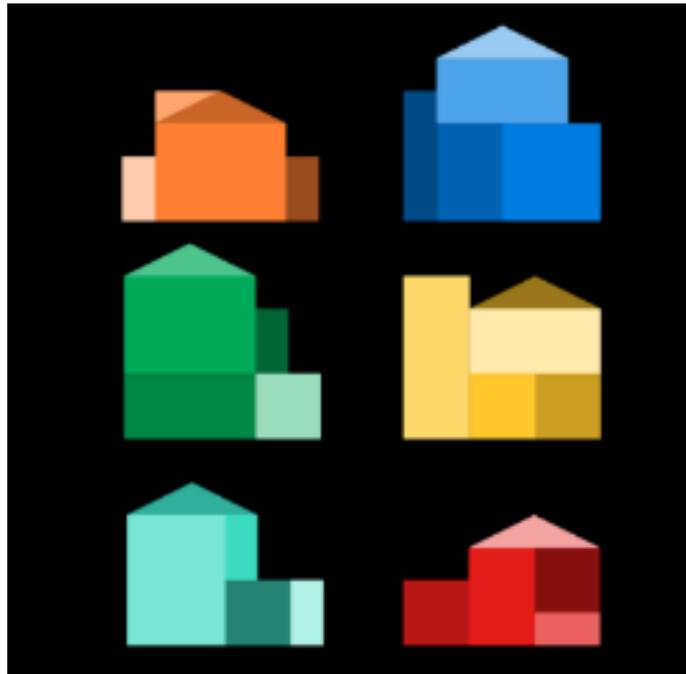


Figura 15. Estudo dos modelos de casa - *Adobe Illustrator*.



Figura 16. Estudo dos modelos de casa - *Adobe Illustrator*.



No sentido de uma maior unidade estética, e de representação visual de um ambiente doméstico, avançou-se para o refinamento das figuras, mantendo como base a grelha desenvolvida anteriormente (fig. 17, 18). Tendo sido inicialmente pensada para a representação de diferentes tipos de habitações, a linha estética foi adaptada para toda a estratégia ilustrativa (fig. 20).

Figura 17. Grelha com divisões interiores da casa.

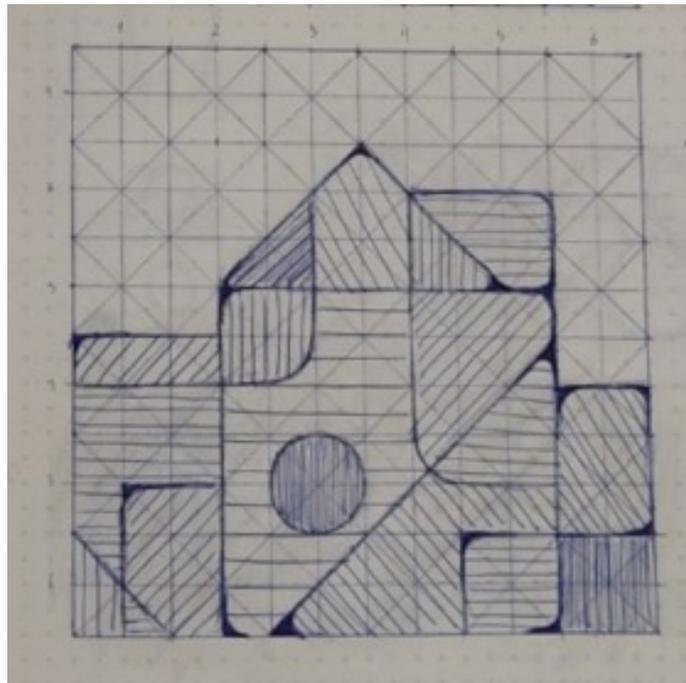


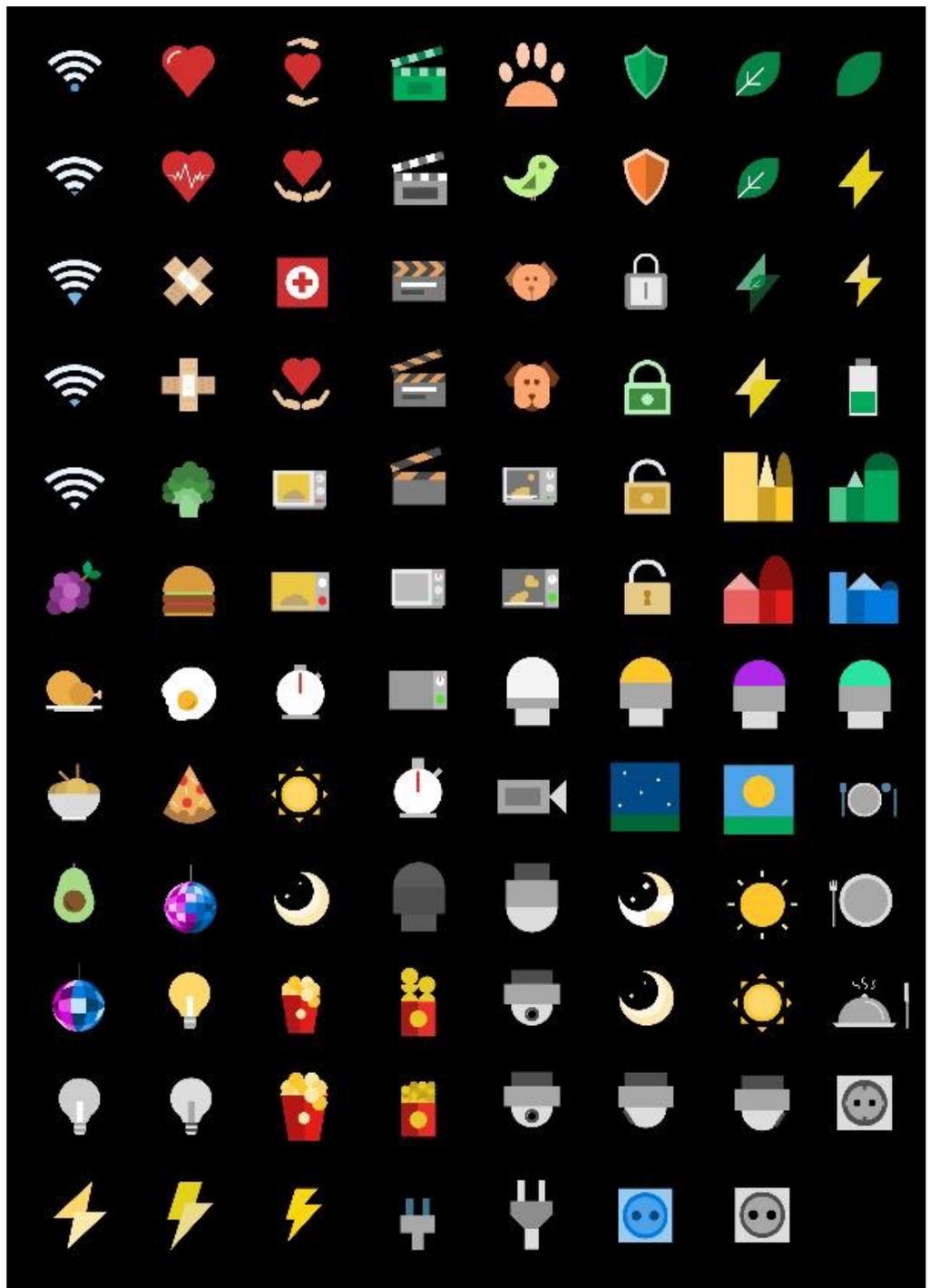
Figura 18. Grelha com divisões interiores da casa - *Adobe Illustrator*.



Figura 19. Desenvolvimento da proposta ilustrativa - *Adobe Illustrator*.

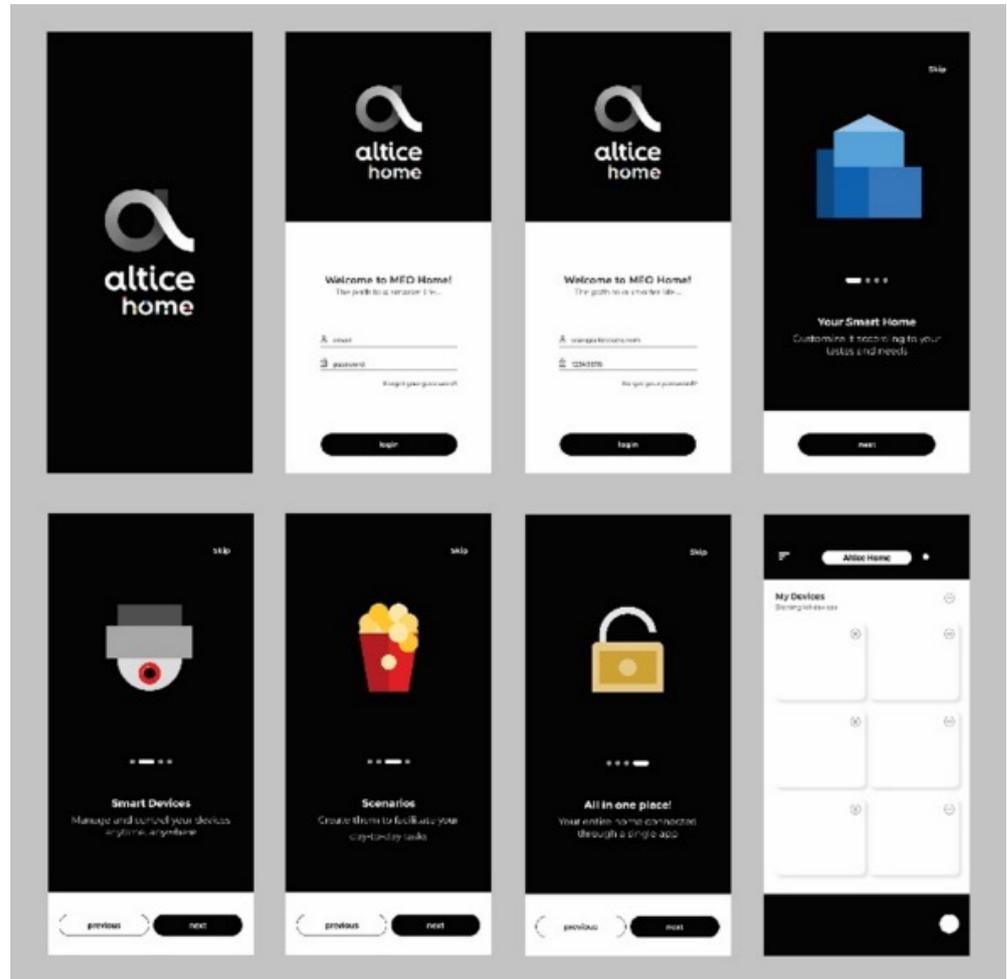


Figura 20. Desenvolvimento da proposta ilustrativa - *Adobe Illustrator*.



Com o concluir das alterações, o foco do trabalho direcionou-se para a componente de animação. As ilustrações foram animadas e divididas para cada ecrã do *onboarding*; depois da sua visualização, este é direcionado para a página inicial da aplicação (fig. 21).

Figura 21. Proposta final da Versão 2 do *onboarding* – Figma.



3.1. Avaliação

A nova versão foi validada através de avaliação de usabilidade. Os métodos utilizados foram os mesmos dos testes anteriormente realizados para a versão 1. Foram organizados três grupos distintos de utilizadores.

- O primeiro grupo (n=7), era composto pelos mesmos utilizadores que realizaram o teste à versão 1 (fig. 22).
- O segundo grupo (n=7), era composto por novos utilizadores (fig. 23). A distinção entre este grupo e o primeiro foi o facto de estes utilizadores terem sido sujeitos às duas versões de *onboarding*. A razão pela qual foi testada novamente a versão 1, relacionava-se com a tentativa de recolha de reações a utilizadores que experienciassem as duas versões num curto espaço de tempo.
- O terceiro grupo (n=7), foi também composto por novos utilizadores (fig. 24). No caso deste grupo, os utilizadores foram sujeitos apenas à versão 2.

Após a realização dos testes de usabilidade, procedeu-se então à sua análise. Através dos resultados obtidos com os testes, foi possível observar um fator comum aos três grupos. A versão 2 não foi alvo de emoções negativas (fig. 22, 23, 24).

Figura 22. Resultados segunda ronda de testes de usabilidade – grupo 1.

grupo	utilizador	género	idade	exp.digital	versão 1		versão 2	
					interessado	satisfeito	interessado	satisfeito
1	utilizador 1	F	31-40	média	interessado	satisfeito	interessado	satisfeito
	utilizador 2	M	31-40	muito alta	interessado	confuso	interessado	excitado
	utilizador 3	M	21-30	muito alta	interessado	desapontado	satisfeito	satisfeito
	utilizador 4	F	21-30	alta	empático	confuso	satisfeito	feliz
	utilizador 5	M	21-30	média	confuso	irritado	interessado	
	utilizador 6	F	31-40	alta	confuso	aborrecido	feliz	feliz
	utilizador 7	M	31-40	alta	interessado	satisfeito	feliz	

Figura 23. Resultados segunda ronda de testes de usabilidade – grupo 2.



Figura 24. Resultados segunda ronda de testes de usabilidade – grupo 3.



Através do protocolo de avaliação MAX, foi possível recolher emoções sentidas e identificadas pelos utilizadores ao longo dos testes. No grupo 1, a confusão e o aborrecimento experienciados no primeiro teste foram reduzidos. A percentagem de interesse e satisfação cresceu ligeiramente. Conforme se pode também verificar, as emoções de felicidade e de excitação também foram identificadas pelos utilizadores na versão 2. Este grupo mencionou de um modo geral, o interesse pelas animações desenvolvidas. Um dos voluntários relatou mesmo que as animações deram curiosidade suficiente para ver e rever todos os passos do *onboarding*. No grupo 2, o resultado é semelhante ao primeiro grupo. Comparando as duas versões, aquela que acabou por reunir mais pontos positivos foi a versão 2. A confusão e aborrecimento com a versão 1 do primeiro grupo, fez-se notar também nos utilizadores do segundo; representam mesmo as maiores percentagens sentidas pelos utilizadores. Já em relação à versão 2, esta é sustentada pelas emoções de excitação, interesse, satisfação e empatia. Os utilizadores referiram que as animações espelham bem aquilo que a aplicação permite fazer. Os utilizadores destacaram positivamente a complementaridade entre as animações e o texto presentes em cada ecrã do *onboarding*. O último grupo de teste, que experienciou apenas a nova versão, apresentou resultados particularmente positivos. Neste grupo, foram identificadas exclusivamente emoções positivas, com destaque para o interesse, seguido de felicidade, satisfação, empatia e excitação. Este cenário é especialmente relevante, pois representa a experiência do público-alvo da aplicação, que normalmente só teria contacto com a nova versão do *onboarding*. A segunda ronda de testes de usabilidade confirmou, assim, melhorias significativas entre as duas versões, tanto em termos emocionais como de experiência de utilização e interface, validando a eficácia das alterações implementadas..

4. Discussão

A nova proposta de *onboarding* procurou melhorar a experiência inicial do utilizador, privilegiando uma linguagem visual unificada e o uso de animações como elemento de envolvimento emocional. Esta abordagem vai ao encontro das recomendações de Strahm et al. (2018) e Froehlich et al. (2021), que sublinham a importância de um *onboarding* esteticamente apelativo, dinâmico e bem integrado na experiência global do produto. Kujala et al. (2017) reforçam esta perspetiva, defendendo que a estética e o prazer de utilização são fatores determinantes para a adoção e fidelização a longo prazo.

Os resultados dos testes de usabilidade conduzidos validaram a eficácia das alterações implementadas. A versão redesenhada do *onboarding* (versão 2) foi avaliada de forma consistentemente mais positiva pelos utilizadores em comparação com a versão original, suscitando emoções como interesse, satisfação, felicidade e empatia. Estes dados corroboram a relevância das dimensões estética e de movimento para a experiência do utilizador, conforme preconizado por Norman (2004) no seu modelo dos níveis de processamento emocional, e encontram eco nas observações de Desmet & Hekkert (2007) sobre o prazer estético como um dos pilares da experiência do produto.

De acordo com o modelo de Norman (2004), a aparência e os elementos dinâmicos da interface apelam primeiramente ao nível visceral, gerando reações imediatas de agrado ou desagradado. No caso do redesign proposto, a coerência visual e fluidez das animações terão contribuído para uma resposta visceral positiva, captando o interesse e gerando empatia. Num segundo momento, estes atributos facilitam os aspetos comportamentais da interação, tornando o processo de aprendizagem mais intuitivo, envolvente e gratificante. Isto alinha-se com as estratégias de *onboarding* progressivo e integrado propostas por Sousa & Martins (2021), que visam guiar o utilizador de forma contextualizada, permitindo uma exploração ativa das funcionalidades. Este princípio é também advogado por Renz et al. (2014), que sublinham a importância de um *onboarding* "learn by doing", que permita ao utilizador interagir com as características essenciais do produto desde o primeiro momento. Por fim, o carácter esteticamente apelativo e a experiência de utilização melhorada contribuem para uma avaliação reflexiva mais positiva do produto como um todo, consolidando a relação afetiva com a app.

Estes resultados reforçam ainda a pertinência do modelo de temporalidade da experiência de Karapanos et al. (2009) para compreender o papel do *onboarding* na formação das percepções e atitudes do utilizador ao longo do tempo. Um *onboarding* envolvente e bem conseguido revela-se crucial para gerar uma experiência inicial positiva (fase de “orientação”), marcada por um sentimento de descoberta, novidade e fascínio que predispõe à adoção continuada. Ao facilitar a aprendizagem e evidenciar o valor do produto, um bom *onboarding* passa pelo reconhecimento da utilidade e benefícios pessoais da app e a concretização de objetivos de forma rápida e satisfatória (Strahm et al., 2018). Estes pequenos sucessos e percepções iniciais positivas estabelecem as fundações para um vínculo duradouro, motivando o utilizador a integrar o produto nas suas rotinas e a desenvolver um sentimento de familiaridade e apreciação (fase de “incorporação”), um processo que Feng et al. (2018) associam à construção de hábito. A longo prazo, uma boa experiência de *onboarding* pode mesmo favorecer a emergência de uma ligação emocional e identificação com o produto (fase de “identificação”), levando o utilizador a atribuir-lhe um significado pessoal e a associá-lo a valores de autoexpressão.

Este entendimento do *onboarding* como alicerce de uma relação prolongada entre utilizador e produto sublinha a necessidade de o encarar não como um elemento isolado ou acessório, mas como uma componente estratégica da experiência holística que se pretende proporcionar. Tal implica um cuidadoso trabalho de design que, para além da dimensão estética e dinâmica, considere princípios como os enunciados por Higgins: contextualização, aprendizagem ativa personalização (Strahm et al., 2018). Estes princípios encontram ressonância nas heurísticas de usabilidade propostas por Nielsen (1994), nomeadamente a correspondência entre o sistema e o mundo real, o controlo e liberdade do utilizador, e a flexibilidade e eficiência de uso.

O presente estudo demonstra como uma abordagem de redesign assente nestes princípios e atenta às dimensões visceral, comportamental e reflexiva da experiência (Norman, 2004) pode elevar substancialmente a qualidade percebida e a capacidade de envolvimento de uma app. Os resultados obtidos através dos testes de usabilidade e da aplicação de métodos de avaliação emocional como o MAX (Valdivia & Franco, 2016) evidenciam o impacto positivo das opções de design adotadas, reforçando a utilidade destes instrumentos para aferir e informar o desenvolvimento de interfaces emocionalmente apelativas. Estes resultados alinham-se com as conclusões de estudos recentes, como o de Hussain et al. (2018), que sublinham a importância de considerar as respostas emocionais dos utilizadores no processo de design de produtos interativos.

5. Trabalhos futuros

Em investigações futuras, é intenção da equipa de investigação explorar a extensão da linguagem visual e dos padrões de interação desenvolvidos para o *onboarding* a outros aspetos da interface, seguindo uma lógica de continuidade e coerência da experiência (Sousa & Martins, 2021). Esta abordagem poderá beneficiar da aplicação de princípios de design de sistemas, como os propostos por Shneiderman (2010), nomeadamente a consistência e a prevenção de erros. Estudos longitudinais permitiriam também aprofundar a análise dos efeitos de um *onboarding* melhorado nas dinâmicas de adoção, utilização e valorização do produto a longo prazo, à luz do modelo de temporalidade de Karapanos et al. (2009), bem como explorar a evolução das respostas emocionais ao longo do tempo, como sugerido por Kujala et al. (2011). Outro tópico a considerar será a adaptação do processo de *onboarding* a diferentes perfis e contextos de utilização, tirando partido das potencialidades da personalização para proporcionar experiências ainda mais relevantes e envolventes (Strahm et al., 2018), uma abordagem que encontra eco nas recomendações de Oinas-Kukkonen & Harjumaa (2009) relativas ao design de sistemas persuasivos.

6. Conclusões

O presente estudo centrou-se no redesign do *onboarding* de uma aplicação de *smart home*, procurando colmatar lacunas identificadas na versão prévia em termos de coerência estética e usabilidade. Através de uma abordagem fundamentada nos princípios do design emocional e na consideração da temporalidade da experiência do utilizador, desenvolveu-se uma nova proposta assente numa linguagem visual unificada e no uso de animações como elemento de envolvimento.

Os resultados dos testes de usabilidade conduzidos permitiram validar a eficácia das alterações implementadas, evidenciando uma melhoria significativa na experiência inicial dos utilizadores. A versão redesenhada do *onboarding* suscitou reações emocionais positivas, como interesse, satisfação e empatia, corroborando a importância das dimensões estética e de movimento para a criação de uma relação apelativa e envolvente com o produto.

A discussão dos resultados à luz dos modelos teóricos de Norman (2004) e Karapanos et al. (2009) sublinhou o papel crucial do *onboarding* na formação das percepções e atitudes do utilizador ao longo do tempo. Um *onboarding* bem conseguido revela-se determinante para gerar uma experiência inicial positiva, potenciar a descoberta de valor no produto e estabelecer as fundações para um vínculo duradouro. Esta constatação reforça a necessidade de encarar o *onboarding* como uma componente estratégica da experiência holística do utilizador, que deve ser cuidadosamente desenhada atendendo a princípios como a contextualização, a aprendizagem ativa e a personalização.

7. Agradecimentos

Um agradecimento especial à empresa *Altice Labs*, que tornou a realização deste trabalho possível. Ao longo do processo de design, a equipa responsável pela aplicação sempre se mostrou disponível para qualquer dúvida que pudesse surgir. Foram sempre receptivos a possíveis mudanças e apoiaram este trabalho em todas as suas fases.

8. Referências bibliográficas

- BUDI, R. (2023). *The State of Mobile User Experience*. Nielsen Norman Group. <https://www.nngroup.com/articles/state-mobile-ux/>
- CAVALCANTE, E., RIVERO, L., & CONTE, T. (2015). *MAX: A Method for Evaluating the Post-use User Experience through Cards and a Board*. Proceedings of the International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering, SEKE, 2015-January, 495–500. <https://doi.org/10.18293/SEKE2015-136>
- DESMET, P., & HEKKERT, P. (2007). *Framework of product experience*. International Journal of Design, 1(1), 57-66. <http://resolver.tudelft.nl/uuid:d08c3615-8b84-4741-a264-db845de9463b>
- DIRIN, A., NIEMINEN, M., & LAINE, T. H. (2022). *Feelings of Being for Mobile User Experience Design*. International Journal of Human-Computer Interaction. <https://doi.org/10.1080/10447318.2022.2108964>
- FENG, Y., YE, H. J., YU, Y., YANG, C., & CUI, T. (2018). *Gamification artifacts and crowdsourcing participation: Examining the mediating role of intrinsic motivations*. Computers in Human Behavior, 81, 124-136. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.12.018>
- FROELICH, M., KOBIELLA, C., SCHMIDT, A., & ALT, F. (2021). *Is it Better with Onboarding? Improving First-Time Cryptocurrency App Experiences*. DIS 2021 - Proceedings of the 2021 ACM Designing Interactive Systems Conference: Nowhere and Everywhere, 78–89. <https://doi.org/10.1145/3461778.3462047>
- HARGREAVES, T., WILSON, C., & HAUXWELL-BALDWIN, R. (2018). *Learning to live in a smart home*. Building Research and Information, 46(1), 127–139. <https://doi.org/10.1080/09613218.2017.1286882>
- HUSSAIN, J., HASSAN, A. U., BILAL, H. S. M., ALI, R., AFZAL, M., HUSSAIN, S., ... & LEE, S. (2018). *Model-based adaptive user interface based on context and user experience evaluation*. Journal on Multimodal User Interfaces, 12(1), 1-16. <https://doi.org/10.1007/s12193-018-0258-2>
- INTERACTION DESIGN FOUNDATION (2011). *What is Emotional Design?* The Interaction Design Foundation; UX courses. <https://www.interaction-design.org/literature/topics/emotional-design>
- INTERACTION DESIGN FOUNDATION (2019). *User Experience (UX) Design*. <https://www.interaction-design.org/literature/topics/ux-design>
- KAPUSY, K., & LÓGÓ, E. (2022). *User Experience Evaluation Methodology in the Onboarding Process: Snapchat Case Study*. Ergonomics in Design, 30(3), 4–10. <https://doi.org/10.1177/1064804620962270>
- KARAPANOS, E., ZIMMERMAN, J., FORLIZZI, J., & MARTENS, J. B. (2009). *User Experience Over Time: An Initial Framework*. Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings, 729–738. <https://doi.org/10.1145/1518701.1518814>
- KUJALA, S., ROTO, V., VÄÄNÄNEN-VAINIO-MATTILA, K., KARAPANOS, E., & SINNELÄ, A. (2011). *UX Curve: A method for evaluating long-term user experience*. Interacting with Computers, 23(5), 473-483. <https://doi.org/10.1016/j.intcom.2011.06.005>
- NIELSEN, J. (1994). *Enhancing the explanatory power of usability heuristics*. Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '94), 152–158. <https://doi.org/10.1145/191666.191729>
- NORMAN, D. (2004). *Emotional Design - Why We Love (or Hate) Everyday Things*. Basic Books.
- OINAS-KUKKONEN, H., & HARJUMAA, M. (2009). *Persuasive systems design: Key issues, process model, and system features*. Communications of the Association for Information Systems, 24(1), 28. <https://doi.org/10.17705/1CAIS.02428>
- POELS, K., & DEWITTE, S. (2006). *How to capture the heart? Reviewing 20 years of emotion measurement in advertising*. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=944401
- RENZ, J., STAUBITZ, T., POLLACK, J., & MEINEL, C. (2014). *Improving the onboarding user experience in MOOCs*. Proceedings of the 6th International Conference on Education and New Learning Technologies (EduLearn14), 3931-3941.
- SHNEIDERMAN, B. (2010). *Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction*. Pearson Education India.
- SMART HOME (n.d.). *Altice Labs. Smart Home - The comfort and benefits of a Smart Home*. <https://www.alticelabs.com/products/smart-home/>
- SOUSA, F., & MARTINS, N. (2021). *Learning Experience Design: Instructional Design Applied to the Onboarding of Digital Products*. In Springer Series in Design and Innovation (Vol. 12, pp. 45–57). Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-3-030-61671-7_5
- STRAHM, B., GRAY, C. M., & VORVOREANU, M. (2018). *Generating Mobile Application Onboarding Insights Through Minimalist Instruction*. DIS 2018 - Proceedings of the 2018 Designing Interactive Systems Conference, 361–372. <https://doi.org/10.1145/3196709.3196727>
- VALDIVIA, J. C., & FANCO, G. A. M. (2016). *Beyond emotional design: Evaluation methods and the emotional continuum*. 265–270. https://doi.org/10.5151/despro-icdhs2016-03_015

06.

Análise de usabilidade de um dispositivo de Realidade Virtual (VR) em uma experiência de sensibilização social

Usability analysis of a Virtual Reality device in a social awareness experience

Paula Pinheiro

UFPB - Universidade Federal da Paraíba
paula.pinheiro@gmail.com

Angélica de S. G. Acioly

UFPB - Universidade Federal da Paraíba
PPGDesign UFCG
PPErgo UFPE
angelica.acioly@academico.ufpb.br

O presente artigo traz os resultados de uma avaliação de usabilidade do dispositivo de Realidade Virtual (RV) *Google Cardboard* em uma experiência imersiva através de um vídeo em 360° de cunho social, intitulado *Amazônia Adentro*. A pesquisa foi motivada pelo questionamento sobre a possibilidade de aproximar contextos sociais distintos a partir de impactos causados por uma imersão virtual, e neste caso, utilizando um dispositivo de baixo custo, com vistas a identificar possíveis fragilidades e/ou potenciais usos no contexto estudado, sugerir melhorias, assim como verificar a viabilidade da prática - da experiência imersiva como conteúdo que gere impacto social - de forma escalada. Para tanto, foi desenvolvida uma pesquisa de natureza inferencial, a partir da condução de testes de usabilidade do dispositivo com uma amostra de usuários, a partir dos três pilares previstos pela ISO 9241 (11), quais sejam: eficiência, eficácia e satisfação. Neste sentido, em termos gerais, o estudo realizado apontou que o dispositivo em questão, para a aplicação avaliada e no contexto de uso escolhido, mostrou-se ser um recurso interessante e viável para uso da tecnologia de RV.

Palavras-chave Realidade Virtual, Google Cardboard, usabilidade, impacto social.

*This article presents the results of a usability evaluation of the Google Cardboard Virtual Reality (VR) device in an immersive experience through a 360° video of a social nature, entitled *Amazônia Adentro*. The research was motivated by the question about the possibility of bringing together different social contexts based on impacts caused by a virtual experience, and in this case, using a low-cost device, with a view to identifying possible weaknesses and/or potential uses in the context. trained, as well as enabling practice in a scaled manner. To this end, research of an inferential nature was developed, based on usability tests of the device with a sample of users, based on the three pillars provided for by ISO 9241 (11), namely: efficiency, effectiveness and satisfaction. In this sense, in general terms, the study carried out indicated that the device in question, for the application evaluated and in the chosen context of use, proved to be an interesting and viable resource for using VR technology.*

Keywords Virtual Reality, Google Cardboard, usability, social impact..

1. Introdução

Entre as décadas de 60 e 70 o conjunto de subáreas de atuação do design carregou a prioridade de instigar a obsolescência programada e o consumo excessivo. Novas perspectivas da área se mostraram a partir do momento que se fez necessária uma revisão sobre o exercício da profissão, propondo contribuições e abordagens de cunho ecológico e social (Pazmino, 2007). Nesse sentido, compreende-se que o design social “consiste em desenvolver produtos que atendam às necessidades reais específicas de cidadãos menos favorecidos”, em sequência a autora destaca a característica inerente dessas soluções se apresentarem socialmente benéficas e economicamente viáveis (Ibid.).

Para Neves (2019) o design social “se faz mais presente nas discussões acadêmicas e profissionais”, e tem como propósito:

[...] trabalhar com mensagens de denúncia e crítica que objetivam uma mudança no quadro social, econômico e político. Porém, é importante salientar que, por meio dessa reflexão e análise, não procuramos fazer qualquer tipo de propaganda política, e sim estudar a atuação de um design engajado e responsável socialmente.

(Neves, 2019, p. 743)

Quando Bonsiepe incentiva “o exercício de atividades do design para interpretar as necessidades de grupos sociais e desenvolver propostas emancipatórias viáveis na forma de materiais e artefatos semióticos” (Bonsiepe, 2007 apud Braga, 2019), esse entendimento reforça que os designers podem e devem estimular o pensamento crítico através das práticas e dos recursos que dialogam com esse profissional.

Nestes termos, possibilidades de interação desta natureza podem ser experimentadas através de tecnologias emergentes, como as tecnologias de Realidade Virtual (RV), Realidade Aumentada (RA), Metaverso, Inteligência Artificial (IA), inteligência das Coisas (IoT), entre outras.

Dentre as tecnologias citadas, a tecnologia de Realidade Virtual (RV), possibilita a interação em ambientes imersivos atuando com os sentidos da visão, audição, tato, e por também acionar as faculdades mentais e cognitivas, pode gerar um estímulo à prática reflexiva (Slater, 2009).

A RV tem se mostrado como um recurso promissor em seus desdobramentos, desde o uso para o entretenimento até abordagens de cunho instrucional, trazendo consigo o conceito da imersão. Podemos metaforizar a imersão como o ato ou efeito de mergulhar, ou seja, passar de um meio para outro qualquer, adentrar em outro ambiente. Este é um conceito importante e que deve ser levado em consideração ao se desenvolver o design de conteúdos para o ambiente artificial e virtual. O pensamento de Hernandes (2020) reforça essa ideia quando afirma que “nem toda experiência imersiva precisa ser memorável, mas idealmente todas devem resultar em uma melhor forma de contar uma história ou solucionar um problema”.

Com o andamento dos referenciais teóricos, é relevante enfatizar o questionamento que essa pesquisa persegue: seria possível provocar a reflexão, aproximar contextos sociais distintos e gerar impacto social a partir de uma experiência de Realidade Virtual? Para Bailenson (2018) e Barboza (2023), é possível utilizar a Realidade Virtual como uma potente ferramenta de comunicação, pois é um recurso que cria experiências imersivas que podem transmitir informações e emoções de maneira muito eficaz.

A experiência proporcionada ao usuário por meio da realidade virtual (RV) pode estimular o pensamento crítico e resultar em impactos sociais significativos na comunidade retratada no conteúdo apresentado. Esse impacto pode ser observado em dois cenários extremos: no mínimo, a imersão virtual pode aumentar a visibilidade e a empatia em relação à comunidade apresentada; em um nível mais profundo, pode sensibilizar os usuários a ponto de estimulá-los a realizar contribuições financeiras e ações voluntárias em benefício da comunidade ao qual o usuário esteve imerso virtualmente.

Dispositivos como o *Google Cardboard*, embora limitados em termos de capacidades tecnológicas, podem proporcionar experiências imersivas básicas que são valiosas para a introdução de usuários à RV (Smith, Bailenson & Vejmelka, 2018).

Neste sentido, o objetivo principal deste artigo é apresentar os resultados de uma avaliação de usabilidade do dispositivo de Realidade Virtual *Google Cardboard*, associado a uma experiência de vídeo em 360° de cunho social, com vistas a identificar possíveis fragilidades no desempenho deste produto e/ou potenciais usos no contexto estudado, sugerir melhorias, verificar a viabilidade da prática - da experiência imersiva como conteúdo que gere impacto social - de forma escalada, além de fomentar e motivar novos projetos e pesquisas sobre experiências imersivas através de dispositivos de baixo custo.

No contexto apresentado, estudos de UX e da usabilidade aplicados a dispositivos de Realidade Virtual (RV) representam um campo de investigação particularmente relevante. Visto que, a sensação de presença e imersão que a tecnologia apresenta desempenha um papel significativo na percepção e desempenho do usuário quanto ao conteúdo e/ou atividades propostas pelas aplicações.

A pesquisa aqui relatada surgiu a partir de discussões de uma disciplina sobre Design, Tecnologias Emergentes e Interação do Programa de Pós-Graduação em Design (PPG Design) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), associada a vivências profissionais e de pesquisa das autoras com movimentos sociais em iniciativas e projetos de design e com a tecnologia em questão - a RV.

2. Embasamento teórico

2.1. Usabilidade e Experiência do Usuário (UX)

A usabilidade, segundo a *International Organization for Standardization* (ISO) 9241-11 (1998) é “a medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso”. A NBR 9241-11 apresenta as definições dos elementos atrelados aos termos usados na sua definição clássica quais sejam:

Eficácia: acurácia e completude com as quais usuários alcançam objetivos específicos; Eficiência: recursos gastos em relação à acurácia e abrangência com as quais usuários atingem objetivos; Satisfação: ausência do desconforto e presença de atitudes positivas para com o uso de um produto; Contexto de uso: usuários, tarefas, equipamento (hardware, software e materiais), e o ambiente físico e social no qual um produto é usado; Sistema de trabalho: sistema, composto de usuários, equipamento, tarefas e o ambiente físico e social, com o propósito de alcançar objetivos específicos. (...); e usuário: pessoa que interage com o produto. Objetivo: resultado pretendido. Tarefa: conjunto de ações (físicas e cognitivas) necessárias para alcançar um objetivo.
(ABNT, 2022, p. 3)

Já a Experiência do Usuário (*User Experience - UX*) é um conceito amplo que abrange todos os aspectos da interação do usuário com o produto, sistema ou serviço. Ela vai além da usabilidade para incluir dimensões emocionais, afetivas, sensoriais e físicas (Garrett, 2011). Um fator a ser considerado, como mais um recurso que afina a experiência do usuário com produtos, sistemas ou serviços é compreender que modelos mentais se referem às estruturas internas que os indivíduos criam para entender e interagir com o mundo (Johnson-Laird, 1983). Cybis, Betiol e Faust (2015) explicam que modelos mentais são construções cognitivas baseadas em experiências, conhecimentos prévios e expectativas dos usuários, influenciando diretamente como eles interagem com interfaces, portanto, é vital compreender esses modelos mentais para desenvolver sistemas intuitivos e de fácil uso. Norman (2013) destaca que os designers devem alinhar os modelos conceituais dos sistemas com os modelos mentais dos usuários para reduzir a carga cognitiva e facilitar o aprendizado e a interação.

Para Nielsen (2012), a avaliação da usabilidade envolve a aplicação de métodos e métricas específicas para identificar problemas de interação e propor melhorias. Sendo assim, para mensurar e avaliar o desempenho dos usuários e sua satisfação, existem diversos métodos e ferramentas para a análise dessas duas abordagens de avaliação, podendo ser desenvolvidos testes que consistem em técnicas onde os usuários interagem com um produto ou serviço, em condições controladas, realizando tarefas com objetivos estipulados, no contexto real de uso ou na impossibilidade num ambiente simulado.

2.2. Realidade Virtual

A Realidade Virtual (VR) é uma expressão que foi inicialmente utilizada por Jaron Lanier, na década de 1980 (García; Ortega; Zednik, 2017). Com uma definição atualizada, esta tecnologia permite a imersão do usuário em cenários e contextos de amplitude virtual, proporcionada por meio de dispositivos e periféricos eletrônicos.

Segundo Kirner e Kirner (2011, p.11) a realidade virtual, realidade aumentada e suas variações representam técnicas de interface computacional que levam em conta o espaço tridimensional. Nesse espaço, o usuário atua de forma multissensorial, explorando aspectos deste espaço por meio da visão, audição e tato. Conforme a tecnologia disponível, é possível também explorar o olfato e o paladar. Percepções corpóreas, como frio, calor e pressão, estão incluídas no tato, através da pele.

Martins (2018) complementa que os níveis de imersão podem ser classificados como parcial ou total e, em maior ou menor grau, o usuário pode isolar-se das diferentes realidades (real ou virtual), a depender do nível de interação proporcionado e dos aparatos utilizados para viabilizar a experiência. E para os diferentes níveis de imersão têm-se diversos tipos de dispositivos, a saber: I) Dispositivos de processamento: Computadores de alta performance; *clusters* (ou aglomerados) de computadores; CPUs multi-core; GPUs (Unidades de Processamento Gráfico); FPGAs (Field-Programmable Gate Arrays); computação em nuvem. II) Dispositivos de entrada: mouses; câmeras; luvas; trajes/rastreadores; *Joysticks*; *gadgets* (PDAs, tablets, smartphones); dispositivos de captura de movimentos (*Kinect*, *Leap Motion*); sensores de toque; canetas *Stylus*; dispositivos de reconhecimento de voz. III) Dispositivos de saída: luvas/dispositivos de *force-feedback*; dispositivos de som 3D; óculos (*Rift*, *Gear VR*, *Google Glass*, *HoloLens*, *Google Cardboard*); capacetes (HMD); monitores; projetores; *gadgets* (tablets, smartphones); dispositivos hápticos; impressoras 3D; telas flexíveis; displays *OLED*.

3. Métodos e técnicas

A pesquisa em questão caracteriza-se por ser um estudo de caso. Segundo Yin (2014), um estudo de caso é “uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre fenômeno e contexto não são claramente evidentes.”

O perfil metodológico que guiou a amostra foi a observação sistemática que, segundo Fachin (2017), caracteriza-se por um método que conta com estrutura e condições controladas, tendo em vista objetivos e propósitos pré-definidos, planejados e formatados em instrumentos de pesquisa. Contudo, por mais que se planeje e se proporcione ambientes controlados para a observação, este método não descarta registrar com precisão os aspectos essenciais e acidentais no contexto empírico. A eficácia e a eficiência foram mensuradas objetivamente por meio de instrumentos como a validação positiva ou negativa e a contagem do tempo necessário para a realização de cada tarefa. Para avaliar a eficácia, eficiência e satisfação a partir das percepções subjetivas dos participantes, foi adotada a ferramenta *System Usability Scale* (SUS) de Brooke (2013).

3.1. Objeto de estudo

O objeto de estudo submetido para a avaliação de usabilidade foi o dispositivo de Realidade Virtual *Google Cardboard* (Figura 1). Sua especificação é de código aberto, um modelo de produção descentralizado que permite ser baixado, modificado e produzido por qualquer pessoa. O dispositivo é feito de papelão corrugado de uma camada, 1 par de lentes de comprimento focal de 45mm e 2 ímãs circulares.

Figura 1. Dispositivo *Google Cardboard*.
Fonte: ARVR.Google (2024)



Foi avaliado seu desempenho na experiência imersiva de Realidade Virtual através de um vídeo em 360°. O vídeo selecionado para fazer parte da experiência é intitulado como *Amazônia Adentro* (Figura 2) e pode ser encontrado na plataforma de vídeos *YouTube*, no canal da Conservação Internacional (CI).

Figura 2. Capa do vídeo
Amazônia Adentro.
Fonte: YouTube (2024)



A produção audiovisual é uma iniciativa da CI e a realização deste filme contou com o apoio da Fundação *MacArthur*, apoio de distribuição da *SC Johnson* e apoio adicional da *Tiffany and Co. Foundation* e *HP Inc.* A direção é do Patrick Meegan, a produção trata-se de uma experiência em Realidade Virtual na maior floresta tropical do mundo, a Amazônia. O conteúdo possibilita conhecer a história e o contexto da região narrada pelo indígena *Kamanja Panashekung* e pelo ator Marcos Palmeira. O vídeo tem duração de 11 minutos e o filme convida a todos a conhecer e preservar a maior floresta tropical do mundo.

3.2. Amostra da pesquisa

A pesquisa utilizou uma amostra de cinco usuários. De acordo com Nielsen (2007), esse número é suficiente para identificar aproximadamente 75% dos problemas críticos de usabilidade em uma pesquisa qualitativa, sendo considerado o mínimo viável para consolidar parâmetros de usabilidade de um produto. Os usuários foram selecionados espontaneamente entre as pessoas que circulavam nas proximidades do ambiente preparado para a realização da experiência. Foram estabelecidos dois requisitos mínimos para a participação: os voluntários deveriam ter mais de 18 anos e possuir, no mínimo, o ensino médio completo.

3.3. Ambiente da pesquisa e instrumentos de análise

Para a condução dos testes, foi providenciado um ambiente controlado na sala de acolhimento do curso de Pedagogia, localizada no campus da UFCG, para acomodar os participantes voluntários. O ambiente estava equipado com mobiliário (mesa e cadeira giratória), acesso à internet e condições térmicas e acústicas adequadas à realização dos testes. Sobre a mesa, estavam dispostos todos os itens necessários para os testes, incluindo: um dispositivo de imersão virtual *Google Cardboard*, um fone de ouvido sem fio para minimizar a interferência na interação com o dispositivo em avaliação, um impresso contendo a lista de tarefas a serem realizadas pelos participantes, duas vias do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e um smartphone com os pré-requisitos de versão e tipo de sistema operacional compatíveis (Android 7.1 ou superior) com a aplicação em VR (caso o *smartphone* do usuário não fosse compatível). No campo digital, o usuário voluntário recebeu dois *links* de acesso: um para o vídeo de Realidade Virtual em 360° (armazenado na plataforma de vídeos *YouTube*) e outro para os formulários de avaliação (armazenados na plataforma de formulários interativos *Google Forms*).

Para a realização dos testes, optou-se pela utilização de um conjunto de tarefas predefinidas, comuns a todos os participantes, organizadas em uma sequência lógica até a consecução do objetivo final (Quadro 1). Essa abordagem permitiu que os usuários utilizassem o *Google Cardboard* de forma autônoma. O quadro de tarefas da pesquisadora continha espaços adicionais para registrar se a tarefa foi executada de forma positiva ou negativa, bem como o tempo necessário para sua realização. Esses registros possibilitaram a coleta de dados de mensuração sobre a eficácia e a eficiência dos participantes.

Quadro 1. Tarefas/passos para a realização do teste de usabilidade.
 Fonte: Autoria própria (2023)

APRESENTAÇÃO DE TAREFAS	
Tarefa	Ação
1	Defina qual <i>smartphone</i> será utilizado durante a experiência.
2	Conecte um fone de ouvido ao <i>smartphone</i> e aos ouvidos.
3	Acesse o vídeo de Realidade Virtual (VR) disponibilizado através do link de acesso.
4	Mantenha o vídeo pausado e reserve por alguns instantes o <i>smartphone</i> .
5	Abra a tampa frontal, liberando a aderência dos velcros do <i>Google Cardboard</i> .
6	Posicione o <i>smartphone</i> no compartimento do <i>Google Cardboard</i> . A tela do <i>smartphone</i> deve estar virada para as lentes dos óculos de Realidade Virtual.
7	Alinhe o meio da tela do <i>smartphone</i> com o meio do <i>Google Cardboard</i> (divisória central de papelão).
8	Na tela, toque no ícone gráfico que representa o <i>Cardboard</i> , imediatamente a tela será dividida em duas imagens menores, dando início ao vídeo.
9	Feche a tampa frontal, acionando a aderência dos velcros do <i>Google Cardboard</i> .
10	Certifique-se de que o dispositivo móvel esteja acomodado firmemente.
11	Leve o dispositivo do <i>Google Cardboard</i> aos olhos, olhe ao seu redor para assistir e explorar o vídeo de Realidade Virtual em 360°.

Foram elaborados dois documentos como instrumentos de análise para preenchimento pelos participantes. Antes da experiência, os participantes preencheram um questionário destinado a entender o perfil do usuário (Quadro 2), cujas perguntas são apresentadas a seguir.

Quadro 2. Perfil do usuário.
 Fonte: Autoria própria (2023)

FORMULÁRIO DE PERFIL DOS USUÁRIOS VOLUNTÁRIOS	
1	Idade:
2	Gênero: Feminino () / Masculino () / Prefiro não dizer () / Outro ()
3	Cidade que reside:
4	Nível de escolaridade: Fundamental incompleto () / Fundamental completo () / Médio incompleto () / Médio completo () / Superior incompleto () / Superior completo () / Pós-graduação ()
5	Você tem familiaridade com dispositivos e periféricos tecnológicos? Discordo totalmente () / Discordo () / Neutro () / Concordo () / Concordo totalmente ()
6	Já experimentou alguma aplicação de Realidade Virtual? Sim () / Não ()
7	Conhece o dispositivo de Realidade Virtual <i>Google cardboard</i> ? Sim () / Não ()
8	Se sim, já experimentou alguma aplicação de Realidade Virtual com o <i>Google cardboard</i> ? Sim () / Não ()
9	Você compreende que é um dispositivo projetado para ser de baixo custo? Discordo totalmente () / Discordo () / Neutro () / Concordo () / Concordo totalmente ()

O questionário do teste foi dividido em duas seções, em que todas as respostas eram fornecidas por meio de escalas de concordância variando de 1 a 5 pontos. A primeira seção consistia em 10 perguntas que atendiam aos critérios qualitativos do *System Usability Scale* (SUS) (Quadro 3). Ao final das perguntas do SUS, os participantes foram convidados a fornecer críticas e/ou sugestões referentes ao uso da Realidade Virtual com o dispositivo *Google Cardboard*.

Quadro 3. Questionário System Usability Scale (SUS) adaptado para o objeto de estudo.
 Fonte: Adaptado de Brooke (2013)

QUESTIONÁRIO: SYSTEM USABILITY SCALE (SUS) ADAPTADO	
Item	Ação
1	Acho que gostaria de experimentar o dispositivo de RV <i>Google Cardboard</i> com frequência.
2	Considere o dispositivo de RV <i>Google Cardboard</i> mais complexo do que o necessário.
3	Achei o dispositivo de RV <i>Google Cardboard</i> fácil de utilizar.
4	Acho que necessitaria de ajuda de um técnico para conseguir experimentar o dispositivo RV <i>Google Cardboard</i> .
5	Considere que as várias funcionalidades do dispositivo de RV <i>Google Cardboard</i> estavam bem integradas.
6	Achei que o dispositivo de RV <i>Google Cardboard</i> tinha muitas inconsistências.
7	Suponho que a maioria das pessoas aprenderia a utilizar rapidamente o dispositivo de RV <i>Google Cardboard</i> .
8	Considere o dispositivo de RV <i>Google Cardboard</i> muito complicado de utilizar.
9	Senti-me muito confiante ao utilizar o dispositivo de RV <i>Google Cardboard</i> .
10	Tive que aprender muito antes de conseguir lidar com o dispositivo de RV <i>Google Cardboard</i> .

A segunda sessão (Quadro 4) consistiu em dez questionamentos complementares sobre a experiência do usuário. As perguntas focam na percepção do usuário sobre o dispositivo de RV *Google Cardboard* ser um recurso potencial para a questão que essa pesquisa persegue. As respostas seguem o modelo de uma escala de concordância, contendo as seguintes alternativas para respostas: discordo totalmente, discordo, neutro, concordo e concordo totalmente.

Quadro 3. Experiência complementar do usuário.
 Fonte: As autoras (2023)

QUESTIONÁRIO: EXPERIÊNCIA COMPLEMENTAR DO USUÁRIO	
Item	Ação
1	O tempo de duração da experiência foi confortável?
2	O dispositivo de RV <i>Google Cardboard</i> acomodou-se de forma confortável na sua face?
4	O fato de ser um vídeo de cunho social torna a experiência menos interessante do que um conteúdo de entretenimento?
5	O conteúdo exibido no dispositivo de RV <i>Google Cardboard</i> te ajudou a entender as demandas locais da região e do grupo social apresentado?
6	Sentiu alguma sensação de mal-estar durante a experiência?
7	Sentiu dificuldades em enxergar imagens, grafismos ou em ouvir algum som durante a experiência?
8	Você recomendaria a experiência para amigos ou parentes?
9	Você considera o dispositivo de RV <i>Google Cardboard</i> um recurso didático e que pode te apresentar contextos desconhecidos ou ainda não vivenciados?
10	O que mais te chamou a atenção durante a experiência com o dispositivo de RV <i>Google Cardboard</i> ?

4. O Estudo de caso

4.1. Perfil dos participantes

Em relação ao perfil dos participantes, cinco pessoas se voluntariaram, sem distinção de gênero. Dentre elas, são contabilizadas três pessoas do gênero masculino e duas pessoas do gênero feminino, com idades entre 20 e 40 anos. Quatro pessoas residentes em Campina Grande e uma pessoa residente em Santa Cecília, região metropolitana de Campina Grande. Todas as pessoas que se voluntariaram para a amostra fazem parte do contexto acadêmico, logo o grau de escolaridade dos voluntários oscila entre superior incompleto e pós-graduação.

4.2 Resultados dos testes

Antes de iniciar os testes foi dedicado um período de três minutos para a ambientação dos usuários voluntários, que receberam instruções gerais sobre como a pesquisa seria conduzida, enquanto já estavam de posse do *Google Cardboard*. Essa abordagem visava conciliar a explicação oral com a manipulação livre e intuitiva do dispositivo, buscando estimular a familiarização dos usuários com o produto em avaliação. Ao longo da experiência, a pesquisadora procurou intervir o mínimo possível. Quanto aos aspectos quantitativos dos testes, foi constatado que três usuários realizaram as tarefas em 3 minutos, um usuário realizou a tarefa em 4 minutos e outro usuário realizou a tarefa em 6 minutos. Esses valores nos entregam um tempo médio de execução das tarefas de 3,8 minutos.

Sugere-se que, por a maioria dos usuários se aproximarem do tempo médio de realização das tarefas e por não existir grandes diferenças de tempos, entende-se que o produto foi avaliado com uma eficiência satisfatória.

Foi identificado que a realização de algumas tarefas, de forma intuitiva, comprometera a fluidez da realização da atividade. As tarefas que se apresentaram como não eficientes foram as de número 6 e 8, onde, respectivamente, 100% e 60% dos usuários voluntários executaram-na de forma inconsistente, decorrente de modelos mentais que anteciparam ações, sendo inevitável a regressão de algumas tarefas para então identificar ou compreender o que estava sendo sugerido nas tarefas consecutivas.

Quanto à avaliação de usabilidade, através da escala de satisfação adotada, a de maior pontuação atingiu 97,5 pontos, sendo a menor de 70 pontos. O quadro a seguir (Quadro 5) apresenta as médias calculadas por participante.

Quadro 3. Média do System Usability Scale (SUS) por voluntário.
Fonte: Dados da Pesquisa (2023)

Voluntário	Média
A	97,5 pontos
B	97,5 pontos
C	85,0 pontos
D	70,0 pontos
E	70,0 pontos

Boa parte dos usuários concordaram ou concordaram totalmente (20% e 60% dos usuários voluntários, respectivamente) que o tempo de duração da experiência da imersão virtual foi confortável. Essa métrica pode contradizer o que foi observado, quando 80% dos usuários descansaram os braços, de forma alternada, em alguns momentos da experiência. Esta contradição sugere uma adaptação para que o dispositivo *Google Cardboard* fique fixo à cabeça, proporcionando uma experiência sem a necessidade das mãos ou, sugere uma equalização do tempo destinado para a imersão virtual, reduzindo a jornada da experiência.

Apenas dois usuários relataram uma inconsistência que compete à funcionalidade da plataforma que armazena o vídeo com recurso de RV em 360°, porém, por consequência comprometeu a usabilidade do dispositivo em avaliação. Ao rotacionar os *smartphones*, para posicioná-los encaixados dentro do dispositivo *Google Cardboard*, a função automática de giro da tela acionado fez com que a imagem projetada na tela apresentasse inconsistências. Onde deveria aparecer o vídeo de 360° duplicado, com duas projeções dispostas lado a lado, aparecia apenas uma projeção do vídeo, criando um espaço vazio onde deveria conter a segunda projeção.

Considerando que esta tecnologia pode servir como base para soluções de inovação social, foi levantado o questionamento sobre se o fato de o vídeo ter um viés social tornou a experiência menos interessante do que um conteúdo de entretenimento. Todos os participantes expressaram discordância total ou parcial (80% e 20% dos usuários voluntários, respectivamente) que o caráter social do conteúdo não torna a experiência menos interessante do que um conteúdo de entretenimento. Além de ser unânime a concordância do dispositivo de RV ser um recurso didático e que pode apresentar contextos desconhecidos ou ainda não vivenciados. Como também, todos concordaram (60% concordaram e 40% concordam totalmente) que o conteúdo exibido em Realidade Virtual com o dispositivo do *Google Cardboard* ajudou a entender as demandas locais da região e do grupo social apresentado.

5. Considerações finais

Aqui destacamos as abordagens teóricas e práticas utilizadas para avaliar a usabilidade do *Google Cardboard*, um dispositivo de Realidade Virtual de baixo custo e de código aberto. Esta pesquisa contou com a coleta de dados provenientes da participação de cinco usuários voluntários, podendo ser considerada uma pequena amostra, contudo, suficiente para proporcionar uma análise preliminar e qualitativa da usabilidade do dispositivo, identificando suas potencialidades e fragilidades.

Os resultados do estudo indicaram o uso do *Google Cardboard* como adequado e compatível para o contexto, produto (vídeo) e usuários analisados. Apesar de suas limitações em termos de funções e imersão, por ser um dispositivo de baixo custo, ele se mostrou satisfatório em termos de usabilidade, não apresentando problemas significativos de entendimento, manuseio ou interação. Os resultados também corroboram com o que fora apresentado anteriormente pelos autores Smith, Bailenson & Vejmelka (2018), sobre a possibilidade de obtenção de experiências imersivas básicas, contudo, valiosas para a introdução de usuários à tecnologia de RV, através deste dispositivo. A escolha de um vídeo em 360° com conteúdo de cunho social para integrar a amostra demonstra o potencial da Realidade Virtual como ferramenta para promover visibilidade e sensibilizar os usuários para questões sociais importantes. Os resultados positivos desta pesquisa sugerem que o uso de tecnologias emergentes, como a Realidade Virtual, pode ser um caminho promissor para a inovação social.

Recomenda-se que estes achados motivem estudos futuros, com amostras maiores e em diferentes contextos, para confirmar e reforçar as tendências observadas, ampliando assim o conhecimento sobre a usabilidade do *Google Cardboard* e seu potencial papel em soluções inovadoras que podem gerar impacto social.

6. Referências

- ARVR.GOOGLE (2024). *CardBoard*. Disponível: <https://arvr.google.com/cardboard/>. Acesso em 2024.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. (2011). *NBR ISO 9241-11: Requisitos ergonômicos para trabalho de escritório com computadores - Parte 11: Orientações sobre usabilidade*. Rio de Janeiro: ABNT.
- BAIENSON, J. N. (2018). *Experience on demand: What virtual reality is, how it works, and what it can do*. W.W. Norton & Company.
- BARBOZA, E. F. (2023). *Design para o ensino de experiências comunicacionais imersivas*. *SCIAS - Educação, Comunicação E Tecnologia*, 5(1), 83–100. <https://doi.org/10.36704/sciaseducomtec.v5i1.7480>
- BRAGA, M. D. C. (Ed.). (2019). *Papel social do design gráfico: história, conceitos e atuação profissional* (Portuguese Edition). Editora Senac São Paulo. Edição do Kindle.
- BROOKE, J. (2013). *SUS: A retrospective*. *Journal of Usability Studies*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/285811057_SUS_a_retrospective
- CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL (CI). (2017, data de publicação). *Amazônia Adentro* (360 video) [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=GC6ejxKwbFw>
- CYBIS, W., BETIOL, A. H., & FAUST, R. (2015). *Ergonomia e usabilidade: Conhecimentos, métodos e aplicações*. Novatec Editora.
- FACHIN, O. (2017). *Fundamentos da Metodologia Científica: noções básicas em pesquisa científica*. (6ª ed.). São Paulo: Saraiva.
- GARCÍA, C. L., ORTEGA, C. A. C., & ZEDNIK, H. (2017). *Realidade Virtual e Aumentada: Estratégias de Metodologias Ativas nas Aulas sobre Meio Ambiente*. Informática na Educação: Teoria & Prática.
- GARRETT, J. J. (2011). *The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond*. New Riders.
- HERNANDES, A. R. S. (2020). *As muitas faces da imersão: realidade e virtual*. Recuperado de <https://www.meioemensagem.com.br/proxima/arquivo/opiniao/as-muitas-faces-da-imersao-realidade-e-virtual>
- JOHNSON-LAIRD, P. N. (1983). *Mental Models: Towards a Cognitive Science of Language, Inference, and Consciousness*. Harvard University Press.
- KIRNER, C., & KIRNER, T. G. (2011). *Evolução e Tendências da Realidade Virtual e da Realidade Aumentada*. In *Realidade Virtual e Aumentada: Aplicações e Tendências*. XIII Simpósio De Realidade Virtual E Aumentada. Sociedade Brasileira de Computação - SBC.
- MARTINS, B. D. (2018). *Aplicações de Realidade Virtual e Aumentada para Auxiliar a Educação*. Recuperado de <http://www.monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10026065.pdf>
- NEVES, J. (2019). *Contestação gráfica: engajamento político-social por meio do design gráfico*. In M. D. C. Braga (Ed.), *Papel social do design gráfico: história, conceitos e atuação profissional* (Kindle ed.). Editora Senac São Paulo.
- NIELSEN, J. (2012). *Usability Engineering*. Rio de Janeiro: Alta Books.
- NIELSEN, J., & LORANGER, H. (2007). *Usabilidade na web: projetando websites com qualidade*. Rio de Janeiro: Elsevier.
- NORMAN, D. A. (2013). *The Design of Everyday Things: Revised and Expanded Edition*. Basic Books.
- PAZMINO, A. V. (2007). *Uma reflexão sobre Design Social, Eco Design e Design Sustentável*. 1º Simpósio Brasileiro de Design Sustentável, Curitiba. Recuperado de <http://bit.ly/2k8SohK>
- SLATER M. (2009). *Place illusion and plausibility can lead to realistic behaviour in immersive virtual environments*. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 364(1535), 3549–3557. <https://doi.org/10.1098/rstb.2009.0138>
- SMITH, S. P., BAIENSON, J. N., & VEJMEJKA, L. (2018). *Introduction to virtual reality: Exploring the nexus of art and technology*. Routledge.
- YIN, R. K. (2014). *Case study research: Design and methods* (5th ed.). Sage Publications.

07.

Tecnologias do Design-verso: Investigação qualitativa de ambiente e objetos em realidade virtual para avaliações visuais de UX e HCI

*Design-verse technologies:
Qualitative investigation of environments
and objects in virtual reality for visual
evaluations of UX and HCI*

Rodolfo Nucci Porsani
UNESP - Universidade Estadual
Paulista, Campus Bauru
rodolfo.n.porsani@unesp.br

Paula Poiet Sampedro
UEM - Universidade Estadual
de Maringá
ppsampedro2@uem.br

Vinicius Santos Andrade
UNISAGRADO - Centro
Universitário Sagrado Coração,
Bauru
vinicius.andrade@unesp.br

Luis Carlos Paschoarelli
UNESP - Universidade Estadual
Paulista, Campus Bauru
luis.paschoarelli@unesp.br

Este artigo aborda a Realidade Virtual (VR) aplicada ao Design, com foco na Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PDI) de artefatos fundamentados em User Experience (UX) e Human Computer Interaction (HCI). Como questão de pesquisa, aponta-se: É possível reconhecer visualmente objetos reais transpostos para ambiente de realidade virtual (VR), e avaliar suas dimensões gerais e aspectos estéticos como forma, cor e textura por meio de diferentes dimensões perceptivas (Semântica, Usabilidade Aparente e Resposta Emocional) a nível de interação visual? Após revisões bibliográficas, aprofundamentos práticos, a digitalização de objetos e inserção desses modelos em um ambiente VR, uma Avaliação Qualitativa foi realizada com 8 participantes de Pós-Graduação em Design, Artes, Arquitetura e Tecnologia. Os resultados indicam a viabilidade da representação visual realista de produtos, permitindo análises nas dimensões estética, simbólica, emocional e de usabilidade aparente. Neste trabalho são destacados os potenciais da VR como ferramenta projetual e avaliativa, além das limitações da tecnologia e sugestões para futuras pesquisas.

Palavras-chave realidade virtual, metaverso, design de produto, tecnologia, UXVR, Pesquisa Desenvolvimento e Inovação.

This article addresses Virtual Reality (VR) applied to Design, focusing on its contribution to Research, Development and Innovation (RDI) of artifacts based on User Experience (UX) and Human Computer Interaction (HCI). The research question: Is it possible to visually recognize real objects transposed into a virtual reality (VR) environment, and evaluate their general dimensions and aesthetic aspects such as shape, color and texture through different perceptual dimensions (Semantics, Apparent Usability and Emotional Response)? After bibliographical reviews, practical in-depth studies and digitization of objects for VR, a Qualitative Assessment was carried out with 8 Postgraduate participants in Design, Arts, Architecture and Technology. The results indicate the feasibility of realistic visual representation of products, allowing analyzes in the aesthetic, symbolic, emotional and apparent usability dimensions. The potential of VR as a design and evaluation tool, limitations of the technology and suggestions for future research are highlighted.

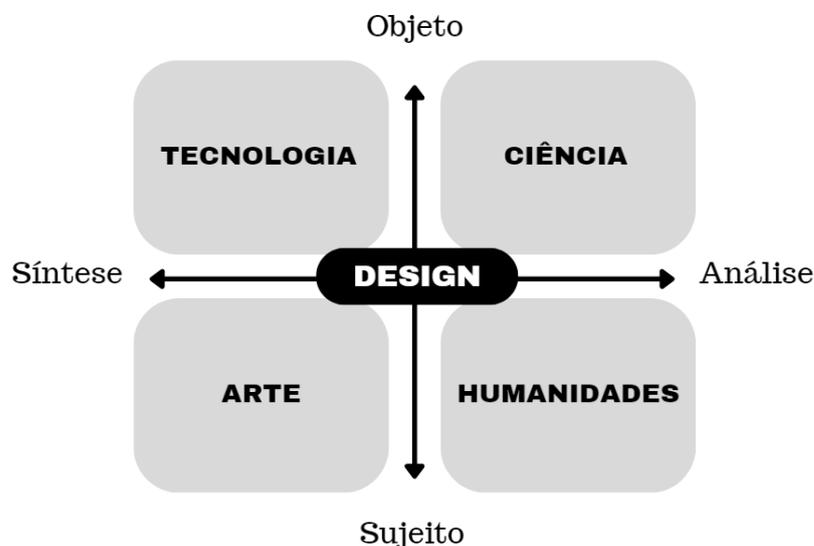
Keywords virtual reality, metaverse, product design, technology, UXVR. Surveys.

1. Introdução

O Design consolidou-se de forma transdisciplinar, interagindo com diversas áreas como Arte, Arquitetura, Engenharia e Medicina. Envolve pesquisa, criação, desenvolvimento, produção e distribuição de artefatos, ambientes e serviços, com foco na experiência e nos fatores humanos. Ao longo dos anos, o Design inovou metodologias, tecnologias e materiais, proporcionando soluções acessíveis, sustentáveis, seguras e satisfatórias aos usuários (Porsani et al, 2022). Sua abordagem holística considera as demandas dos usuários, limitações, condições ambientais, inspiração na natureza, tecnologia disponível e diretrizes de projeto (Porsani et al, 2023a).

O Design é conceituado por Bezerra (2008), como uma área do conhecimento responsável pela inovação, dada sua conexão com as dimensões humanas, das Artes, da Ciência e da Tecnologia. Em sua representação (Figura 1), Bezerra (2008) propõe um macro modelo sobre design, cujo eixo horizontal apresenta: "análise", compreende o entendimento do problema, "síntese", envolve a criação ou resolução do problema. No eixo vertical, o "objeto" refere-se ao concreto no mundo real, e o "sujeito" remete ao abstrato e interno em nossas mentes. O autor (2008, p.21) complementa "é importante e fundamental para o inovador navegar em várias dimensões do conhecimento e entender que as soluções inovadoras se encontram nas encruzilhadas intelectuais e nas conexões de conhecimentos."

Figura 1. Macro modelo sobre design.
Fonte: Adaptado de Bezerra (2008).



Quando consideramos o usuário sob o ponto de vista da Ergonomia, Hedonomia e Fatores Humanos, é essencial contemplar diversas variáveis que impactam na interação entre humano e artefato. Porsani et al. (2022) alerta para a necessidade de se manter esforços no objetivo de explorar e conhecer mais sobre a pessoa "para quem se projeta", devendo-se sempre levar em conta as questões ergonômicas, hedônicas, emocionais, pensando em projetar mais do que apenas artefatos, sistemas, ambientes e serviços, mas também o desenvolvimento de relações de affordance humano-artefato mais saudáveis, seguras, prazerosas, satisfatórias, responsivas que propiciem uma boa experiência ao usuário.

Manu (1995) propõem que, geralmente, buscamos objetos que atendam às nossas necessidades emocionais, não apenas aqueles que solucionam necessidades mecânicas essenciais, mas que também proporcionam satisfação e um sentimento de completude. As emoções não devem ser encaradas apenas como um resultado, mas como algo que o designer deve ponderar desde as fases iniciais do projeto.

Jordan (1999) oferece exemplos de prazeres resultantes dessas interações, como o prazer fisiológico (relacionado ao corpo e aos sentidos), psicológico (ligado às atividades mentais e conclusão de tarefas), prazer ideológico (oriundo de conceitos teóricos, como livros e arte), e prazer social (derivado das interações em sociedade).

Norman (2002) afirma que o bom projeto é quando a beleza e a usabilidade estão em equilíbrio. Norman (2008) propõe três estratégias de design para influenciar positivamente o usuário através de um artefato: design para aparência (ou design visceral), design para conforto/facilidade de uso (design comportamental) e design para significado reflexivo (design reflexivo).

Lobach (2011) sugere compreender os elementos configurativos dos artefatos, onde a estética é resultado da relação entre o objeto e a percepção do observador. Ele destaca macroelementos (forma, material, superfície, cor, etc.) e microelementos, que surgem não imediatamente na percepção. Um bom projeto, segundo Lobach, atende às demandas dos usuários por meio de relações estabelecidas durante o uso, carregando funções estéticas, práticas e simbólicas.

Baxter (2012) categoriza a percepção sobre produtos em três níveis: o básico, ligado à imagem visual (pré-atenção); o intermediário, envolvendo a capacidade de processamento visual para observar e avaliar características específicas; e o mais alto, relacionado a fatores socioculturais e econômicos.

Portanto, evidencia-se que o observador é influenciado por elementos configurativos e aspectos visuais aparentes dos produtos, como cor, forma, textura e acabamentos. Lisboa e Bisognin (2003) concordam que produtos com valores estéticos bem desenvolvidos, além de funcionais, podem aumentar a credibilidade e satisfação do consumidor, sendo a percepção do usuário moldada por fatores endógenos e exógenos, tanto individual quanto coletivamente em interações sociais. Complementa Kindlein (2008) que o Design é comumente relacionado à sua capacidade de conferir forma e função a um objeto, contudo, há outro aspecto relevante: a emoção que pode ser obtida através do design consciente e a maior exploração dos sentidos desde o início de seu desenvolvimento. Ainda segundo Kindlein (2008) a percepção pelos sentidos é o acesso ao conhecimento e nossa forma de interagir com o mundo. Esta realidade percebida gera respostas emocionais vinculadas aos referenciais individuais, dinâmica fundamental para as escolhas de produtos. A interação entre produto e emoções é essencial no processo de design.

Neste sentido deve-se sempre considerar fatores da HCI como a percepção visual de forma (Abe-gaz et al., 2015) e cor (Liu et al. 2021), experiência emocional positiva (Yoon et al., 2020; Desmet et al., 2021) e as características físicas e psicocognitivas dos usuários (Sonderegger, 2010 e 2016). O estado emocional é influenciado por diversos elementos na interação entre ser humano e produto, tais como valores pessoais, significado atribuído ao produto, contexto de utilização, características intrínsecas do produto (Haddon, 2007) e experiências prévias (Yoon, et al. 2020).

A interpretação dessa interação complexa é o resultado de uma combinação intrincada de características e associações de conceitos relacionados à cor (Ng e Chan, 2018), preferências individuais, significados culturais (Prado-León, 2015; Won, et al 2018), avaliação de valor (Hsieh et al.2018) e memória emocional (Yu, et al 2017).

Em meio a essas múltiplas condições, o elemento cor pode desempenhar um papel de variável visual de grande importância e estímulo emocional. Isso pode ativar processos cognitivos e impactar o comportamento do indivíduo (Ding, et al. 2021). Por sua vez, Lanutti (2019) investiga o papel do design na aceitação e adoção bem-sucedida de cadeiras de rodas. A autora (2019) questiona quais fatores estéticos, como cor, forma e customização, são mais relevantes para uma percepção positiva do objeto, enfatizando a necessidade de investigar aspectos subjetivos, especialmente os simbólicos e emocionais, para combater o estigma negativo associado às tecnologias assistivas.

Alves et al. (2022a), discutem a relação sobre as características de cor e seu papel relevante nos fatores humanos e no design orientado por emoções. Alves et al. (2022b) e Alves et al. (2022c) investigaram empiricamente o elemento cor aplicado à utensílios de cozinha e observaram que a cor e idade são variáveis importantes na usabilidade destes objetos e destacaram a importância de uma abordagem mista (quali-quantitativa) para investigações na área. Já Alves e Paschoarelli (2022d) registram que o elemento cor pode interferir na percepção e na avaliação de produtos físicos e digitais.

Quanto às texturas dos objetos, Kindlein (2008, p.91) aponta que a primeira impressão de um produto está fortemente associada à superfície do material, que serve como a interface entre o usuário e o objeto, sendo o local tangível da transferência de informação. A conexão emocional entre o produto e o usuário pode ser estabelecida através do uso de texturas, pois o relevo influencia tanto a percepção visual quanto tátil e atrai a atenção, facilita a concentração e compreensão dos aspectos físicos do material. Neste sentido Kunzler (2003) considera três aspectos importantes na percepção da textura: a rugosidade, a dureza e a condutividade térmica; que podem ser observadas tanto na interação visual quanto tátil com os objetos.

O elemento configurativo da forma e modo de uso (usabilidade aparente do artefato) são explorados por autores já consolidados como Norman (2008 e 2018), que aborda como objetos cotidianos podem ser mais intuitivos e usáveis, enfatiza a importância de uma interface amigável, critica o design que leva a confusões e erros por parte dos usuários e promove a ideia de que o design deve se adequar à mente humana para proporcionar uma melhor experiência.

Por sua vez, Petroski (1994) explora a história e evolução de objetos cotidianos, desde sua concepção até a forma atual, destacando como o design de objetos é influenciado por necessidades práticas, inovações e ajustes ao longo do tempo, oferecendo uma perspectiva sobre as complexidades do desenvolvimento de itens comuns e seu impacto na sociedade.

Cardoso (2013) propõe que é essencial ter uma compreensão prévia e coesa do propósito que se pretende alcançar ao projetar. As configurações dos artefatos não são dotadas de significados fixos, as formas materializam os conceitos subjacentes à sua criação, seguindo uma "lógica construtiva", que resulta da combinação das ideias presentes em seu design com os materiais e as condições de fabricação. Ao mesmo tempo que, formas e artefatos são suscetíveis à adaptação pelo uso e estão sujeitos às mudanças na percepção por meio do julgamento individual.

Cardoso (2013) ainda aponta que a "Forma" não é um quantum estável, eterno e imutável desde sempre, mas sim o resultado de uma transformação. E compreender a lógica pela qual as formas são constituídas revela que elas podem passar por mudanças e adquirir novos significados ao longo do tempo. Para o autor, nos dias atuais ocorre uma crescente influência do mundo virtual na visualidade, através de processos como manipulação, simulação e emulação, que são capazes de redefinir todos os parâmetros para a discussão da forma.

Neste cenário, a VR é reconhecida como uma avançada interface de interação, que possibilita o acesso a programas computacionais que viabilizam a interação com pessoas, inteligências artificiais, ambientes

e objetos tridimensionais em tempo real (Kimer et al., 2006). De acordo com uma definição proposta por Jerald (2015), a VR é caracterizada como um ambiente digital, imersivo e interativo que simula experiências de maneira convincente. Conforme observado por Tori e Hounsell (2020), a VR têm a capacidade de proporcionar experiências e informações que não estão disponíveis na realidade convencional. Estes ambientes podem criar simulações imersivas, permitindo aos usuários explorar novos lugares, atividades e experiências de forma lúdica, dinâmica e envolvente, indo além das possibilidades oferecidas pelos ambientes reais.

Desse modo, observa-se que a VR viabiliza a interação imersiva, sendo amplamente empregada em diversas áreas, como jogos, entretenimento, simulação de treinamento, aprendizado e ensino, prestação de serviços, pesquisas científicas, tratamentos na área da saúde, e outras aplicações (Porsani et al., 2023b).

Pesquisas envolvendo VR aplicadas ao contexto de patrimônio arquitetônico, a fins de preservação, restauração, registro e educação, são abordadas por diferentes autores (Anderson et al., 2009; Mortara et al., 2014; Oliveira, 2016; Abdelmonem, 2017; Ioannides et al. 2017; Linhares e Groetelars, 2019a; 2019b; 2021a; 2021b; 2022; Pinheiro, 2020; Silva, 2022). Acerca de elementos da UX e na linha de Tecnologias Midiáticas, Sampedro (2021), aponta para fatores importantes que devem ser priorizados como: presença, imersão, envolvimento/engajamento, fluxo, telepresença, coerência, realismo e fidelidade. Por sua vez, Almeida, et al. (2023) adentram estudos ao campo das experiências multiplayer (multijogadores) e dos princípios de UX e UI (user Interface, em português, Interface do usuário) em ambiente de VR, com foco no avanço de projetos envolvendo metaversos imersivos voltados ao treinamento industrial.

Ressalta-se a importância do fator de realismo percebido pelo usuário. Bridge et al. (2007) afirmam que o realismo está positivamente relacionado à melhoria do desempenho, prazer e interação. Tal ideia é corroborada por Park et al. (2018), que reforçam que a qualidade da experiência geral em VR está diretamente ligada a este fator oferecido pelos aplicativos e hardwares. Por fim, Bae et al. (2012) propõem que o realismo percebido está diretamente relacionado à imersão e à sensação de presença.

Quanto à imersão, Slater e Wilbur (1997) afirmam ser um estado de consciência no qual o usuário realmente acredita estar fisicamente presente em um ambiente virtual. Segundo Lombard e Ditton (1997), a sensação de presença é a percepção ilusória de não mediação tecnológica. Por sua vez, Jerald (2015) classifica quatro categorias de ilusão de presença: a presença espacial (referente a perceber-se em determinado local), a presença corporal (referente a perceber-se em um determinado corpo), a presença física (percepção e interação com os artefatos do cenário) e a presença social (interação com demais usuários e personagens do ambiente).

Ainda segundo Jerald (2016, p.183), outro fator importante é a latência ou tempo de reação do sistema e resposta resultante dessa interação para o olho do usuário. Tori et al (2018) recomenda um fator tempo de latência baixo, abaixo de 20 milissegundos, posto que a reprodução de imagens atrasadas pode acarretar em uma percepção negativa por parte do usuário, causando enjoos, dores de cabeça e degradação da acuidade visual, comprometendo o desempenho da aplicação, o realismo, a sensação de presença e dificultando o aprendizado (Jerald, 2016).

Ainda sobre os fatores relacionados à tecnologia de VR, Cummings et al. (2012) elenca diversas variáveis, são elas: a resolução e qualidade das imagens; o tamanho do campo visual; a estereoscopia (referente a percepção de proporções, volume e profundidade); os graus de liberdade (referente ao rastreamento dos movimentos humanos); a variedade de estímulos sensoriais e a combinação destes (visão, tato, audição, dentre outros); a interatividade e o realismo dos ambientes e artefatos; o contexto de enredo qual o usuário está imerso e a sensação de presença e pertencimento.

Por fim, recomenda-se o Design Centrado no Humano, conforme proposto por Norman (2008): “Bons designs incluem tudo isto – prazer estético, arte, criatividade –, e ao mesmo tempo são usáveis, de fácil operação e prazerosos.” Esses elementos, juntamente com as questões individuais e específicas dos usuários, são essenciais para o desenvolvimento de projetos e experiências em VR. Lethonen et al. (2005) endossam essa perspectiva ao sugerir que artefatos e ambientes em VR, quando bem desenvolvidos e projetados, têm o potencial de evocar respostas cognitivas e emocionais agradáveis nos usuários, contribuindo para uma experiência positiva com a tecnologia.

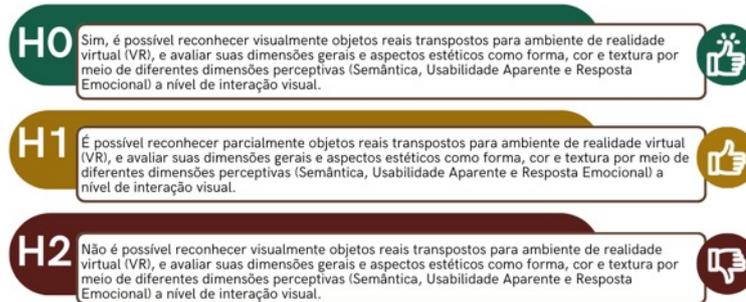
No contexto tecnológico atual, a conexão rápida entre pessoas, máquinas e ferramentas reduz custos, otimiza processos e recursos. Neste cenário, segundo Pereira e Santos (2022), a Tecnologia da Informação (TI) facilita a otimização, projeção e fabricação de produtos, fortalecendo a relação entre Indústria 5.0 e Design e possibilitando a criação de produtos e serviços inovadores. Este trabalho investiga, no âmbito do Design, como as tecnologias emergentes de VR contribuem para a área projetual, abordando sua inserção na pesquisa e desenvolvimento de artefatos, sistemas e serviços inovadores. São apresentados registros da etapa de avaliação qualitativa com especialistas a nível de pós-graduação, sobre suas experiências após a imersão em laboratório de VR e interação observacional com objetos destinados à pesquisa a nível visual. O presente artigo é um recorte de uma pesquisa de doutorado, vinculada ao Laboratório de Ergonomia e Interfaces LEI, e ao Programa de Pós Graduação em Design da Faculdade de Artes Arquitetura Comunicação e Design - FAAC, UNESP Bauru - SP

2. Material e Métodos

Este artigo é um recorte da etapa de avaliação qualitativa de uma investigação mais ampla, denominada **“Avaliações de Design Ergonômico e Experiência do Usuário em Ambiente Real e Virtual”**, vinculada ao programa de pós-graduação em design, doutorado, da FAAC, Unesp-Bauru. Esta pesquisa se norteia pela seguinte pergunta: É possível reconhecer visualmente objetos reais transpostos para ambiente de realidade virtual (VR), e avaliar suas dimensões gerais e aspectos estéticos como forma, cor e textura por meio de diferentes dimensões perceptivas (Semântica, Usabilidade Aparente e Resposta Emocional) a nível de interação visual?

Os objetivos foram avaliar os potenciais e limitações das tecnologias abordadas, bem como tentar compreender as variáveis condicionantes do desenvolvimento do ambiente e dos artefatos em realidade virtual, por meio de uma abordagem qualitativa com pesquisadores de pós-graduação em Artes, Arquitetura e Design após experiência imersiva. A Figura 2 demonstra as hipóteses testadas.

Figura 2. As hipóteses são:
Fonte: Os autores, 2023.



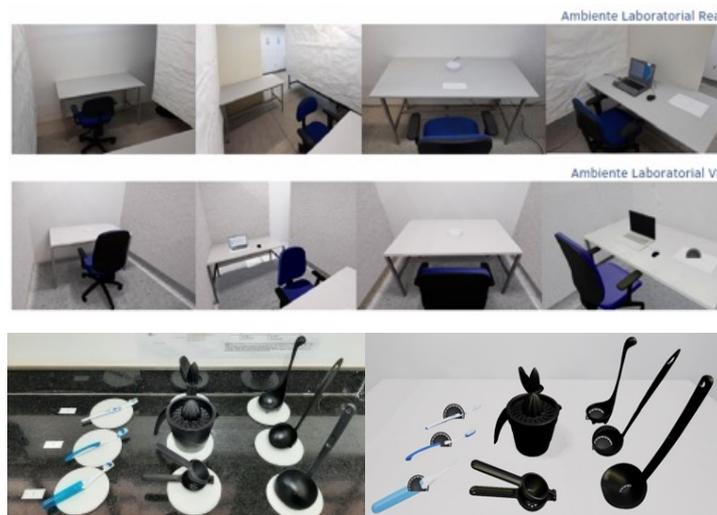
O *headset* escolhido para esta pesquisa foi o Meta-Quest 2 (Figura 3), os critérios de escolha são os melhores descritos por Porsani (2023 C) e o detalhamento do Headset, computador utilizado no escaneamento, modelagem e renderização, bem como modelo do scanner, especificações e registro da etapa prática do desenvolvimento do ambiente e objetos em VR (Figura 4) são detalhadamente descritos no trabalho Porsani et al (2024)

Figura 3. À esquerda: *headset* Oculus Meta Quest 2. À direita: configuração da central de trabalho.
Fonte: Porsani et al. (2024).



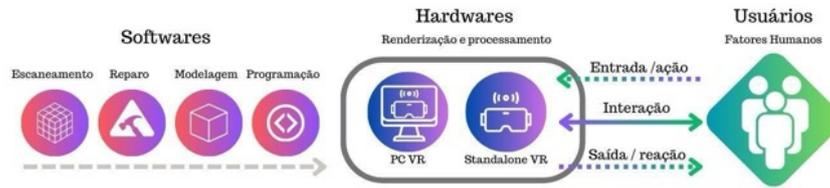
A modelagem do ambiente ocorreu no Software Sketchup Pro 2021, e teve como base as medidas principais do laboratório e seus mobiliários e equipamentos. Os artefatos avaliados foram selecionados e digitalizados por meio de escaneamento 3D EinScan-SE, com software próprio EXScan S v3.1.0.1. Na sequência foram utilizados os softwares GOM Inspect para correção de malha e o Software de modelagem digital gratuito BLENDER 3D 2023 para edição e ajustes. Por fim as malhas foram implementadas na Unreal 5 em ambiente VR, onde foram simuladas condições de iluminação, cor e textura, para além das *user-interfaces*. Para maiores detalhes (Porsani et al. 2024).

Figura 4. Registros fotográficos do ambiente laboratorial real (imagens superiores); registros internos do espaço laboratorial VR (central); registro fotográfico dos objetos reais (inferior esquerda); registro dos objetos virtuais (modelados digitalmente) em ambiente virtual (inferior direita).
Fonte: Porsani et al. (2024).



As etapas previamente descritas e suas seqüências de execução são apresentadas resumidamente na Figura 5, onde é descrita a seqüência do processo: primeiramente, softwares de escaneamento, reparo de malha, modelagem e otimização, programação para implementação em PC VR e *StandAlone*, seguindo os critérios de renderização e processamento de dados; por fim, teste com usuários para verificação da interação, seguindo princípios da HCI e fatores humanos.

Figura 5. Seqüência dos processos de integração dos softwares, hardwares e usuários
 Fonte: Os autores, 2023.

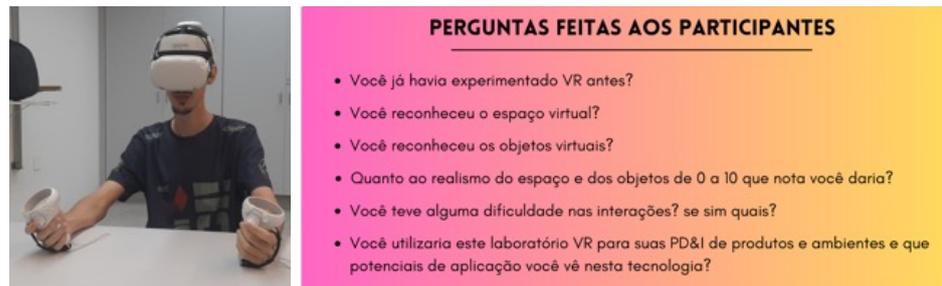


Após os estudos bibliográficos, criação dos ambientes e testes realizados, a pesquisa se direcionou para a avaliação das respostas dos usuários. Essa etapa, assim como as perguntas realizadas e forma de avaliação são descritas na próxima seqüência.

3. Avaliação

Finalizado a prototipação do ambiente, dos objetos e sua implementação interativa em ambiente VR, iniciou-se uma verificação de possíveis problemas de interação usuário-interface com um teste qualitativo. Foram selecionados 8 especialistas a nível de pós-graduação (mestrado e doutorado) com conhecimento na área de UX, Design, Artes, Arquitetura e Computação, que foram mantidos em anonimato e, que já haviam tido contato com o laboratório físico e/ou os objetos reais. Realizou-se então uma experiência de imersão no laboratório em VR para o reconhecimento do espaço e dos objetos. Após a experiência imersiva sem restrição de tempo, foram realizadas entrevistas com seqüências de perguntas (Figura 6) e respostas orais gravadas.

Figura 6. Registro da imersão de um dos participantes (esquerda) e perguntas feitas a todos os participantes (direita).
 Fonte: Os autores, 2023.



Efetuada a gravação em áudio das entrevistas, os dados foram transcritos em texto e avaliados qualitativamente. Da amostragem de 8 participantes distribuídos igualmente entre os gêneros masculino (média etária 27,5 anos, desvio padrão 4,93) e feminino (média etária 29,25 anos, desvio padrão 3,86). A nota média relatada para o ambiente foi 9.19pts com 1.13pts de desvio padrão e para os objetos 9,37 pts e desvio padrão de 0,79 pts em uma escala de 0 pts a 10pts (Figura 7).

Figura 7. Nota de avaliação do espaço e objetos em VR (média e desvio padrão) e caracterização da amostragem (média etária e desvio padrão).
 Fonte: Os autores, 2023.



4. Resultados

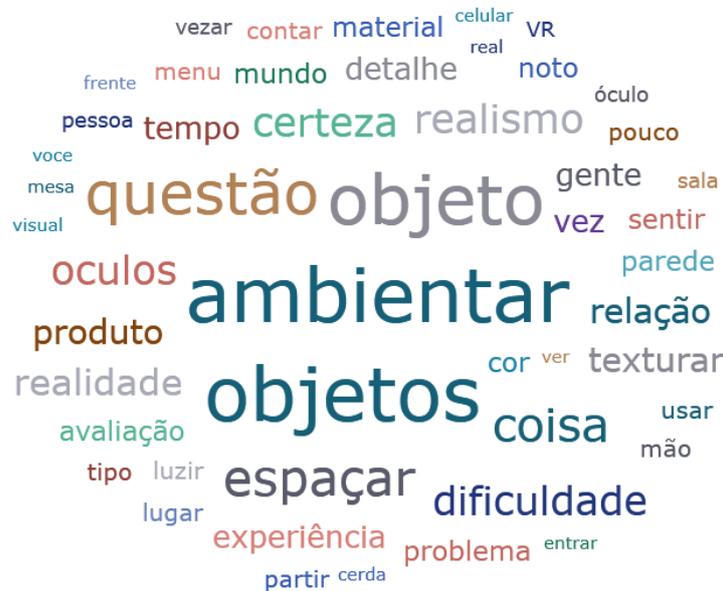
As respostas dos participantes da entrevista apontam para uma percepção positiva acerca do ambiente e dos objetos, bem como do potencial do uso de VR para avaliação da interação usuário-artefato relativa à percepção visual nas dimensões semântica, usabilidade aparente e reação emocional.

A maioria da amostra deste estudo relatou pouca ou nenhuma experiência prévia com a tecnologia VR, dois participantes (nº 7 e 8) relataram experiência com essa tecnologia. Dos resultados, destaca-se que, de modo geral, foram sugeridas melhorias quanto às resoluções e realismos de alguns objetos e do cenário, da iluminação e texturização. Também foram apontadas dificuldades iniciais da interação com os controles e menus (que serão aprimorados). De modo amplo a avaliação por parte dos especialistas foi positiva, todos relataram que fariam o uso da VR para PDI de produtos e ambientes, antecipando etapas de avaliação a nível visual para ambiente virtual, reduzindo riscos, custos, tempo e otimizando recursos.

Utilizou-se da Inteligência Artificial Atlas.TI para análise qualitativa dos dados em nuvem de palavras (Figura 8) e em avaliação e síntese textual das respostas. Segundo a plataforma de IA:

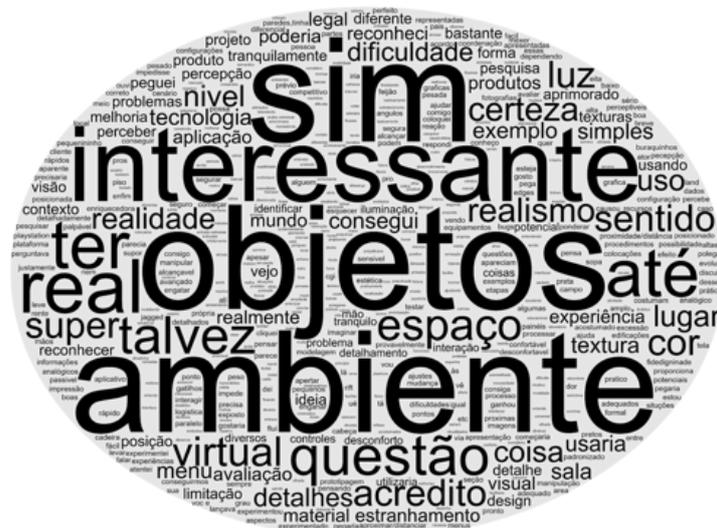
Em resumo, os participantes da entrevista observaram alguns problemas de qualidade visual, mas elogiaram a fidelidade dos objetos escaneados na realidade virtual. Embora tenham enfrentado breves dificuldades com os controles e poucos desconfortos com os óculos, acreditam no potencial da realidade virtual para pesquisas de percepção visual. Destacaram a importância de experimentar a tecnologia e expressaram interesse em utilizar o laboratório de VR para suas pesquisas. Os usuários tiveram uma boa experiência, destacando a facilidade de construir cenários e a imersão proporcionada pela tecnologia. Apontaram áreas de melhoria, como iluminação e reflexos, mas consideraram a experiência geral como positiva. Não relataram problemas de náusea ou desconforto ao usar os óculos de VR, reconhecendo o realismo dos objetos virtuais. Eles elogiaram a UX e visualizaram aplicações em prototipagem, avaliação estética, educação e entretenimento, reconhecendo o potencial logístico e o realismo da VR.

Figura 8. Nuvem de palavras do Atlas.TI com base nas respostas da entrevista. Fonte: Os autores, 2023.



Foi utilizado também a Inteligência Artificial gratuita WordClouds (<https://www.wordclouds.com/>) sobre a base de respostas dos participantes. Excluindo conectivos, pontuações e repetições, obteve-se a nuvem de palavras representada na Figura 9, que representa graficamente os termos utilizados com maior frequência nas respostas.

Figura 9. Nuvem de palavras da WordClouds com base nas respostas da entrevista. Fonte: Os autores, 2023.



Outras pesquisas relatam aspectos positivos da implementação da realidade virtual no desenvolvimento e análise de artefatos e ambientes, e corroboram resultados qualitativos de amostra com especialistas em PHD. Autores como Benford e Giannachi (2011) argumentam que a VR oferece a oportunidade de melhorar significativamente a experiência do usuário, criando ambientes mais imersivos e interativos. Essa melhoria é especialmente relevante para pesquisadores que buscam ambientes ricos para suas pesquisas e análises.

Por sua vez e Slater, Usoh e Steed (1994) e Slater e Steed (2000) exploram como a VR, a imersão e sensação de presença podem facilitar a colaboração em projetos complexos, permitindo que especialistas em diferentes locais compartilhem espaços virtuais e analisem artefatos de maneira mais eficiente. Jerald (2015 e 2016) destaca o potencial da VR para a pesquisa em design centrado no usuário. O autor sugere que designers, artistas, arquitetos e projetistas podem explorar a interação entre usuários e artefatos virtuais para aprimorar os produtos de acordo com as necessidades específicas dos usuários. Esses pontos oferecem uma visão geral de como a implementação da VR pode ter impactos positivos no desenvolvimento e análise de artefatos e ambientes.

5. Conclusões

A hipótese H0 - "**Sim, é possível transpor objetos reais para ambiente de realidade virtual, por meio de tecnologia de escaneamento 3D, mantendo suas dimensões gerais e aspectos estéticos como forma, cor e textura, permitindo o reconhecimento e interação visual humano-artefato.**" apresentou-se como verdadeira aos pesquisadores.

O emprego das tecnologias de VR pode enriquecer significativamente a disciplina do Design, atuando não apenas como uma ferramenta metodológica para ensino e prototipação, mas também como um recurso valioso para testes e validações, especialmente no âmbito da pesquisa em Projeto de Produto, Interiores, Design Ergonômico, Experiência do Usuário e Interação Humano-Computador (HCI). Ao antecipar avaliações em fases precursoras aos processos de prototipagem rápida, como Impressão 3D e Usinagem, a tecnologia VR emerge como uma solução eficiente, economizando consideravelmente tempo, energia e matéria-prima.

A capacidade de realizar uma renderização realista proporciona uma visualização fidedigna de ambientes e objetos, consolidando-se como uma estratégia já adotada por diversas áreas, embora ainda subutilizada e pouco divulgada no campo do Design. A implementação mais ampla da VR no processo de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Design de Produtos abre caminhos para aprimorar a eficiência, precisão e criatividade, consolidando-se como um recurso promissor para impulsionar a excelência nesse campo dinâmico e em constante evolução.

As principais dificuldades encontradas no processo de desenvolvimento prático do ambiente laboratorial VR e dos objetos, bem como as soluções encontradas estão detalhadas por Porsani et al (2024). Estão em realização estudos quantitativos envolvendo protocolos de percepção visual a nível de Diferencial Semântico, Usabilidade Aparente e Reação Emocional, resultados e discussões devem ser publicados em breve.

6. Agradecimentos

Este estudo foi desenvolvido com o apoio da CAPES (N do processo 88887.603703/2021-00) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPQ. Agradecimentos adicionais ao Laboratório de Ergonomia e Interfaces - LEI (por ceder o espaço físico e scanner).

7. Referências

- ABDELMONEM, M. G. (2017). *Virtual heritage: global perspectives for creative modes of heritage visualization*. Nottingham: Virtual Heritage Cair. E-book.
- ABEGAZ, T., DILLON, E., GILBERT, J.E.(2015). *Exploring affective reaction during user interaction with colors and shapes*. Proc. Manufact. 3, 5253–5260 .<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.602>
- ALMEIDA, L.G.G.; VASCONCELOS, N.V.D.; WINKLER, I.; CATAPAN, M.F.(2023). *Innovating Industrial Training with Immersive Metaverses: A Method for Developing Cross-Platform Virtual Reality Environments*. Appl. Sci. 2023, 13, 8915. <https://doi.org/10.3390/app13158915>
- ALVES, A. L., NARDONI MARTELI, L., MOREIRA DA SILVA, F., & PASCHOARELLI, L. C. (2022 A). *Design, Emotion, and Color: Analysis Study of the Scientific Production in the International Color Association (AIC) Proceedings*. In: International Fashion and Design Congress (pp. 759-770). Cham: Springer International Publishing.
- ALVES, A. L., DE GIULI, M. R., & PASCHOARELLI, L. C. (2022 B). *Color influence on the usability of kitchen utensils: An empirical study in Ergonomic design*. In: Proceedings of the International Colour Association (AIC) Conference 2022. Toronto, Canada, 96-102.
- ALVES, A. L., DE GIULI, M. R., ZITKUS, E., & PASCHOARELLI, L. C. (2022 C). *Color influence on the use satisfaction of kitchen utensils: An ergonomic and perceptual study*. International Journal of Industrial Ergonomics, 90, 103314.
- ALVES, A. L., & PASCHOARELLI, L. C. (2022 D). *El Color En La Interacción Persona-Producto: Un Área De Investigación En Diseño Ergonómico*. In Villafañez G. & Paschoarelli, L. C. (Eds.), *Diseño ergonómico, desarrollo y investigación* (pp. 68-72)
- ANDERSON, E. F. et al.(2009). *Serious game in cultural heritage*. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON VIRTUAL REALITY, ARCHAEOLOGY AND CULTURAL HERITAGE, 10., Malta. Proceedings [...]. Malta: VAST.

- BAXTER, M. (2012). *Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos*. 3ª Ed. São Paulo: Edgard Blucher.
- BENFORD, S.; GIANNACHI, G. (2011). *Performing Mixed Reality*. Publisher: MIT Press (30 Sept. 2011), Language: English, Hardcover: p 312 ISBN-10: 0262015765/ ISBN-13: 978-0262015769.
- BEZERRA, C. O. (2008). *Designer Humilde: Lógica e Ética para a Inovação*. São Paulo. 2.ed. São Paulo: Rosari.
- BRIDGE, P. et al (2007). *The development and evaluation of a virtual radiotherapy treatment machine using an immersive visualization environment*. Computers & Education, v. 49, n. 2, p. 481-494, 2007.
- CARDOSO, R. (2013). *Design para um mundo complexo*. São Paulo: Cosac Naify, ISBN 978-85-405-0381-6
- CUMMINGS, J.; BAIENSON, J.; FIDLER, M. (2012). *How Immersive is Enough?: A Foundation for a Meta-analysis of the Effect of Immersive Technology on Measured Presence*. In: Proceedings of the International Society for Presence Research Annual Conference.
- DESMET, P.M., FOKKINGA, S.F., OZKARAMANLI, D., YOON, J.: (2021). *Emotion-driven product design*. In: Meiselman, H.L. (ed) Emotion measurement, 2nd edn, pp. 645–670. Woodhead Publishing, United Kingdom. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821124-3.00020-X>
- DING, M., SONG, M., PEI, H., CHENG, Y. (2021). *The emotional design of product color: an eye movement and event-related potentials study*. Color Res. Appl. 46, 871–889. <https://doi.org/10.1002/col.22614>
- HADDON, L.: ROGER SILVERSTONE'S (2007). *Legacies: domestication*. New Media Soc. 9(1), 25–32. <https://doi.org/10.1177/1461444807075201>
- HSIEH, Y.C., CHIU, H.C., TANG, Y.C., LEE, M. (2018). *Do colors change realities in online shopping?* J. Interact. Mark. 41, 14–27. <https://doi.org/10.1016/j.intmar.2017.08.001>
- IOANNIDES, M.; MAGNENAT-THALMANN, N.; PAPAGIANNAKIS, G. (ed.). (2017). *Mixed reality and gamification for cultural heritage*. Springer International Publishing. E-book.
- JERALD, Jason. (2015). *The VR book: Human-centered design for virtual reality*. Morgan & Claypool.
- JERALD, J. (2016). *The VR book: human-centered for virtual reality*. ACM Books. E-book. DOI: 10.1145/2792790.
- JORDAN, P. (1999). *Pleasure with products: Human factors for body, mind and soul*. In: W.S. GREEN; P.W. (eds.), Human factors in product design: Current practice and future trends. London, Taylor & Francis, p. 206-217.
- JORDAN (eds.), (1999). *Human factors in product design: Current practice and future trends*. London, Taylor & Francis, p. 206-217.
- KINDLEIN JÚNIOR, W. ; COLLET, I. ; DISCHINGER, M. C. T. (2008). *Desenvolvimento de Texturas como fator de design emocional*. In: Claudia MontAlvão; Vera Damazio. (Org.). Design, ergonomia e emoção. 1ed. Rio de Janeiro: Mauad X, v. p.87-104, (p. 91)
- KIMER, C.; ZORZAL, E. R.; KIRNER, T. G. (2006). *Case studies on the development of games using augmented reality*. In: 2006 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics. IEEE. p. 1636-1641.
- KUNZLER, L. (2003) *Estudo das variáveis de rugosidade, dureza e condutividade térmica aplicado à percepção tátil...* XIV, 123f. il. fotos, gráficos.
- LANUTTI, J. (2019). *Compreensão dos aspectos emocionais em diferentes cadeiras de rodas: Uma contribuição para o Design Ergonômico e Inclusivo / 292 f. : il. Tese (Doutorado)–Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru.*
- LEHTONEN, M; PAGE, T.; THORSTEINSSON, G. (2005). *Emotionality Considerations in Virtual Reality and Simulation Based Learning*. In: CELDA. 2005. p. 26-36.
- LINHARES, G.; GROETELAARS, N. J. (2019 a). *Tecnologias digitais para a representação do patrimônio arquitetônico: estudo de métodos para modelagem geométrica*. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE MODELAGEM DA INFORMAÇÃO DA CONSTRUÇÃO E PATRIMÔNIO CULTURAL, 1. São Carlos, SP. Anais [...]. São Carlos: IAU-USP,
- LINHARES, G.; GROETELAARS, N. J. (2019 b). *Realidade virtual para a visualização e difusão do patrimônio arquitetônico: conceitos e aplicações*. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE MODELAGEM DA INFORMAÇÃO DA CONSTRUÇÃO E PATRIMÔNIO CULTURAL, 1., 2019, São Carlos, SP. Anais [...]. São Carlos: IAU-USP.
- LINHARES, G.; GROETELAARS, N. J. (2021 a). *Reconstrução digital do patrimônio arquitetônico para ambientes virtuais interativos 3D: estudo de métodos para modelagem geométrica de edificações existentes*. Gestão e Tecnologia de Projetos, São Carlos, v. 16, n. 3, p. 61-77. DOI: 10.11606/gtp.v16i3.172369.
- LINHARES, G.; GROETELAARS, N. J. (2021 b). *Uso de modelos BIM em realidade virtual e aumentada: panorama de aplicações e ferramentas*. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 21., 2021b, Porto Alegre. Anais [...]. Porto Alegre: ANTAC. DOI: 0.46421/sbtic.v3i00.565.
- LINHARES, G.; GROETELAARS, N. J. (2022). *Modelagem geométrica do museu Anita Garibaldi a partir de produtos fotogramétricos*. In: PATRIMÔNIO 4.0, 1., 2022, Goiânia, GO. Anais [...]. Goiânia: UFG.
- LISBOA, Maria da Graça; BISOGNIN, Edir. (2003). *Estética e Design*. In: Disciplinarum Scientia. Série: Artes, Letras e Comunicação, Santa Maria, v. 4, n. 1, p. 77-86.
- LIU, W., CAO, Y., PROCTOR, R.W. (2021) *How do app icon color and border shape influence visual search efficiency and user experience? Evidence from an eye-tracking study*. Int. J. Ind. Ergon. 84, 103160. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2021.103160>
- LÖBACH, B. (2011). *Design Industrial: Bases para a configuração dos produtos industriais*. 1 ed. São Paulo: Blucher. 206 p.

- LOMBARD, M.; DITTON, T.(1997). *At the heart of it all: The concept of presence*. Journal of Computer-Mediated Communication, v. 3, n. 2, p. 0-0.
- MANU, A. (1995). *Tendências Futuras: A forma acompanha o estado de espírito*. Anais/ Fórum Internacional Design e Diversidade Cultural. Florianópolis: Senai/LBDI.
- MORTARA, M. et al. (2014). *Learning cultural heritage by serious game*. Journal of Cultural Heritage, Elsevier, v. 15, n. 3, p. 318-325.
- NG, A.W., CHAN, A.H. (2018). *Color associations among designers and non-designers for common war-ning and operation concepts*. Appl. Ergon. 70, 18–25. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2018.02.004>
- NORMAN, D. A. (2002) *Emotion and Design: Attractive things work better*. Interactions Magazine, IX(4), p.36-42.
- NORMAN, D. A. (2008). *Design Emocional: Porque adoramos (ou detestamos) os objetos do dia-a-dia*. Rio de Janeiro. Ed.:Rocco
- NORMAN, D. A. (2018). *O Design do dia-a-dia*. Rio de Janeiro. 328pg. Ed.: Anfitatro.
- OLIVEIRA, G.M. (2016). *Realidade Virtual em Apresentação de Projeto Arquitetônico*. Master's Thesis, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, Brazil.
- PARK, M.; IM, H.; KIM, Do Yuon. (2018). *Feasibility and user experience of virtual reality fashion stores*. Fashion and Textiles, v. 5, n. 1, p. 1-17.
- PEREIRA, R. ; SANTOS, N. (2022). *Indústria 5.0: reflexões sobre uma nova abordagem paradigmática para a indústria*. XLVI ENCONTRO DA ANPAD, 46., 2022, on-line. Anais eletrônicos [...]. Maringá: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração.
- PETROSKI, H. (1994). *The Evolution of Useful Things: How Everyday Artifacts-From Forks and Pins to Paper Clips and Zippers-Came to be as They are*. Vintage; English, 304 pages ISBN-10:0679740392, ISBN-13:978-0679740391
- PINHEIRO, P. S. J. (2020). *Realidade Virtual como ferramenta de avaliação de Arquitetura: uma experi-ência museológica*. Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo - São Paulo-SP. 239p. 2020.
- PORSANI, R. N.; DEMAISON, A. L. ; MARQUES, L. R. F. ; MARTINS, N. ; PASCHOARELLI, L. C. (2022). *Reflexões sobre design para emoção: percepções no campo da estética do artefato*. CUADERNOS DEL CENTRO DE ESTUDIOS DE DISEÑO Y COMUNICACIÓN, v. 159, p. 161-171.
- PORSANI, RODOLFO NUCCI; RAPOSO, F. ; MARQUES, L. R. F. ; MARTINS, N. ; DEMAISON, A. L. (2023 a) *La biomimética y su influencia en el diseño de productos Una breve cronología y el estado del arte*. CUADERNOS DEL CENTRO DE ESTUDIOS DE DISEÑO Y COMUNICACIÓN, v. 178, p. 203-222.
- PORSANI, R.; TRINDADE, A. B. C. ; DEMAISON, A. ; PASCHOARELLI , L. C. (2023 b). *Avaliações de Design Ergonômico e Experiência do Usuário em Realidade Virtual: Uma Revisão Bibliográfica Sistematizada*. REVISTA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. (no prelo)
- PORSANI, R.; SOUZA, F. L.; MARTINS, N.; RAPOSO, F.; DEMAISON, A. (2023 C). *Design e Realidade Virtual: breve registro histórico, cenário atual e perspectivas para o futuro*. Anais do Congresso Plural Design 2023, Programa de Pós Graduação em Design e Curso de Design da Universidade da Região de Joinville/Univille, (no prelo),
- PORSANI, R.; JUNIOR, M.; DEMAISON, A.; ALMEIDA, L.G.G.; SAMPEDRO, P. P.; ANDRADE, V.; PASCHOARELLI, L. C. (2024/2025) *Design-verse Technologies: Registro do processo de digitalização de objetos por Scan para Realidade Virtual*. Cuaderno 223 | Centro de Estudios en Diseño y Comuni-cación (2024/2025). pp 203-222 ISSN 1668-0227
- PRADO-LEÓN, L.R. (2015). *Color preferences in household appliances: data for emotional design*. Proc. Manufact. 3, 5707–5714 (2015). <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.798>
- SAMPEDRO, P. (2021). *Elementos da experiência do usuário em ambientes de realidade virtual*. 211 f. : il.Tese (Doutorado)– Universidade Estadual Paulista (Unesp). Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru - Brasil.
- SILVA, G.(2022). *Realidade virtual para a visualização e difusão do patrimônio arquitetônico* [manuscrito]: estudo de métodos e técnicas para a criação de ambientes virtuais interativos 3D. Dissertação 350, p. : il. – Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Arquitetura, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Mestrado em Arquitetura e Urbanismo. 2022. Salvador, BA, Brasil.
- SLATER, M; USOH, M; STEED, A. (1994). *Depth of Presence in Virtual Environments*. Presence: Teleoperators and Virtual Environments; 3 (2): 130–144. doi:<https://doi.org/10.1162/pres.1994.3.2.130>
- SLATER, M.; WILBUR, S. (1997). *A framework for immersive virtual environments (FIVE): Speculations on the role of presence in virtual environments*. Presence: Teleoperators and virtual environments, v. 6, n. 6, p. 603-616.
- SLATER, M. , STEED, A. (2000) *A Virtual Presence Counter*. in Presence, vol. 9, no. 5, pp. 413-434, Oct. 2000, doi: 10.1162/105474600566925.
- SONDEREGGER, A., SAUER, J. (2010). *The influence of design aesthetics in usability testing: effects on user performance and perceived usability*. Appl. Ergon. 41(3), 403–410 (2010). <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2009.09.002> Design, Emotion, and Color: Analysis Study 769
- SONDEREGGER, A., SCHMUTZ, S., SAUER, J. (2016) *The influence of age in usability testing*. Appl. Ergon. 52, 291–300 <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2015.06.012>
- TORI, R.; HOUNSELL, M. S.; KIRNER, C. (2018). *Realidade Virtual*. In: TORI, R.; HOUNSELL, M. S. (org.). Introdução a realidade virtual e aumentada. Porto Alegre: SBC, 2018. E-book.
- TORI, R.; HOUNSELL, M.(2020). *Introdução a realidade virtual e aumentada*. 3ª ed. Porto Alegre: editora SBC.

- WON, S.; WESTLAND, S. (2018). *Colour meaning and consumer expectations*. Color Res. Appl. 43(1), 100–109 . <https://doi.org/10.1002/col.22167>
- YOON, J.; POHLMAYER, A.E.; DESMET, P.M.; KIM, C. (2020). *Designing for positive emotions: issues and emerging research directions*. Des 24(2), 167–187. <https://doi.org/10.1080/14606925.2020.1845434>
- YU, C.Y.; KO, C.H. (2017). *Applying facereader to recognize consumer emotions in graphic styles*. Proc. Cirp. 60, 104–109 . <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.01.014>

08.

Compreensão de símbolos em jogos: avaliando a iconografia do Super Mario Bros 3

*Comprehension of symbols in games:
analyzing the iconography of Super Mario Bros 3*

André Leonardo Demaison
UFPR - Universidade Federal
do Paraná
demaison@gmail.com

Julia de Oliveira Salles
UFPR - Universidade Federal
do Paraná
julia.salles700@gmail.com

Cael Borges
UNESP - Universidade Estadual
Paulista
cael.borges@unesp.br

Maria Isabelle Silveira da Silva
UFMA - Universidade Federal
do Maranhão
isabelle.maria@discente.ufma.br

Daniella Rosito Michelena Munhoz
UFPR - Universidade Federal
do Paraná
daniella.michelena.munhoz@ufpr.br

Os jogos digitais têm despertado bastante interesse em públicos de diferentes perfis. Quanto aos designers, um desses motivos é pela alta presença de informação visual. Assim, este estudo visa analisar o uso de ícones em videogames, usando como objeto de estudo os 9 power ups (poderes) principais do jogo Super Mario Bros 3, de 1988. Foi aplicado um formulário quantitativo com 150 participantes, em que foi observado que os ícones com maior percentual de acertos são mais comuns a outros jogos da franquia, apontando a necessidade de discutir o formato dos ícones e sua relação com a função que representa no jogo.

Palavras-chave design de jogos, ícones, videogames, design da Informação.

Digital games are of increasing interest to many groups. For designers, this interest is primarily regarding the large amount of visual information present. This article therefore aims to analyze and comprehend the use of icons in video games. It does this by using the nine main power-ups from the Super Mario Bros 3 game from 1988 as the study object. By applying a quantitative test with 150 participants, it has been observed that the icons with the highest rate of recognition are those most commonly seen in other games from the franchise, which points to the necessity of discussing the art of the icons in relation to their function in the game.

Keywords game design, icons, video games, information design.

1. Introdução

Um dos principais meios de comunicação do ser humano é a visão. Dondis (2007) expõe que o sistema visual e perceptivo básico é importante para obtenção de conhecimento sobre algo. A autora afirma ainda que “apreendemos a informação visual de muitas maneiras. A percepção e as forças sinestésicas, de natureza psicológica, são de fundamental importância para o processo visual” (DONDIS, 2007, p.19).

Segundo Justamand (2015), a humanidade usa representações simbólicas desde a pré-história como registros da história social, capaz de transmitir conhecimentos. Fato este que é perpetuado ao longo da história, por eras e civilizações, sendo adaptado conforme as demandas de cada sociedade. Por exemplo, os hieróglifos usados no Egito Antigo são figuras informativas, já no alfabeto fenício, os símbolos representam sons (MEGGS, 2009). Na contemporaneidade, os emojis são frequentemente usados como meios de comunicação para expressar ideias ou sentimentos (BUENO, 2020).

Bortolás (2013) destaca que a simplificação visual ocorreu na Revolução Industrial para aumentar sua eficácia e reprodução. Algo similar encontra-se nos videogames, nos quais os ícones possuem a função de informar os jogadores, visando o aumento no transporte de informações visuais. Beavis (2022) infere que o jogador precisa ser capaz de interpretar diversos símbolos e interações para conseguir jogar. Isso inclui vários ícones espalhados simultaneamente pela tela, representando objetos colecionáveis, itens de inventário, pontos de interesse no mapa, entre outras informações fundamentais.

Percebe-se que o uso de ícones para fins comunicativos é uma prática que ainda perdura pela sua simplificação do entendimento. Assim, símbolos, ícones e pictogramas podem ser usados como forma de orientação e informação, oferecendo também uma forma mais simples e inclusiva de comunicar. Deste modo, o presente estudo pertence a um recorte de um projeto de pesquisa em jogos desenvolvido pelo curso de Design da Universidade Federal do Paraná (UFPR), em parceria com o curso de Design da Universidade Federal do Maranhão (UFMA).

Buscou-se avaliar a percepção de jogadores acerca de elementos iconográficos presentes no jogo Super Mario Bros 3, a fim de compreender as possíveis interpretações dos símbolos em questão. Frisa-se que não serão utilizados os nomes corretos dos ícones de power ups - elementos que, ao serem coletados, concedem ao jogador uma habilidade ou vantagem no jogo - mas sim o que sua representação gráfica aparenta.

2. O Design da Informação aplicado a jogos

Entende-se que a transferência de informação é constituída essencialmente pelos elementos ‘emissor’, ‘código’ e ‘meio’. Junto a isso, tem-se a necessidade do ‘receptor’ para realização do processo, assim como a presença do ‘ruído’ e do ‘feedback’ (ARAÚJO, 1997). A partir do desejo de compreensão do emissor, o código precisa ser disposto para que as informações cheguem ao receptor com a organização informacional mais clara possível.

O Design da Informação é essencial no processo de clareza da comunicação e compreensão da mensagem. Pettersson (2002) define Design da Informação como um meio de satisfazer uma necessidade informacional a partir de análise e planejamento, satisfazendo os requisitos estéticos, econômicos, ergonômicos e contextuais. Já Garrone et al. (2013) afirma que este objetiva aprimorar a comunicação, abordando aspectos sintáticos, semânticos e pragmáticos. Isso inclui contextualizar, planejar e produzir uma interface para a pessoa usuária, levando em consideração a orientação e a compreensão dela.

O Design da Informação atua em jogos por meio dos desenvolvedores, considerando que estes transmitem a narrativa do jogo no formato virtual, de maneira colaborativa e compreensiva, permitindo a solução de problemas e desafios propostos para os jogadores (RAYBOURN, 2019). Com base nisso, constata-se que esta área está intrinsecamente relacionada ao Design de Interação e ao Design de Interface, sendo essencial na construção de um videogame.

Fernandes (2015) ressalta ainda que o designer de informação trabalha dados complexos e desorganizados, e então constrói uma informação atraente, objetiva, clara e de fácil entendimento para quem irá usá-la. Portanto, para que o receptor (jogador) entenda as informações cruciais presentes e necessárias para o funcionamento dos jogos, elas devem ser exibidas, atualizadas, organizadas e realimentadas de maneira eficaz (NEVES et al., 2014).

2.1. Interface e usuário: entendendo o jogo

Tratando-se de sistemas computadorizados, enquanto o ser humano usa imagens, sons e associações, os computadores manipulam sequências binárias, que devem ser adaptadas à visão de mundo humana de forma a serem compreendidas. Dessa forma, a interface é a mediação entre o ser humano e o mundo digital (JOHNSON, 2001).

Nos videogames, esta interface é essencialmente visual, coexistindo com recursos auditivos e até mesmo responsividade tátil para interagir com os movimentos do jogo. Estes elementos sensoriais são meios de conectar e transmitir as informações de forma palatável e compreensível entre seres humanos. Formiga (2012) enfatiza que a importância do conhecimento prévio para compreender os significados vindos daquele universo que engloba os signos. Assim, para decodificar corretamente uma mensagem é necessário ter repertório.

O processamento da informação e resposta do usuário depende de fatores psicofísicos chamados “fatores ergonômicos”, e a compreensão correta implica no completo domínio do repertório necessário pelo receptor ou na configuração mais facilitada possível da mensagem (FORMIGA, 2012). Além disso, a interface digital consiste ainda em elementos visuais e interativos, como personagens, ícones, números, botões e, muitas vezes, o cursor ou setas indicando qual item está sendo selecionado ou visualizado. Todos estes elementos visam “traduzir” as sequências binárias para elementos de fácil compreensão, utilizando-se de cores, texturas e formas diferentes. Dessa maneira, quando bem projetada, a interface auxilia no entendimento do funcionamento do jogo, permitindo encontrar intuitivamente informações como vidas restantes, placar, tempo e outros, de forma implícita ou explícita (SAUNDERS, 2012). Segundo Gurgel (2006), o esforço do jogador deve ser direcionado a completar as tarefas dentro do jogo, e não decodificando símbolos ou o funcionamento do software. Logo, problemas na interface ou de usabilidade podem trazer uma frustração indesejada ou até mesmo a desistência.

2.2. A importância de ícones em jogos digitais

Símbolos, ícones e pictogramas estão presentes no cotidiano humano como ferramentas de comunicação. Frascara (1997) explica que humanos necessitam compreender aquilo que está ao seu alcance. Dito isso, afirma-se que representações visuais sintetizadas destas formas auxiliam em uma compreensibilidade mais rápida - ou seja, para que este modo de comunicação seja eficaz, ele deve ser intuitivo.

Essa característica é importante e fundamental em situações de rápido raciocínio para a realização efetiva de uma tarefa. Nos videogames, os ícones oferecem uma maneira simplificada de comunicação com o jogo. Esses elementos visuais transmitem informações importantes sobre o jogo, como status do personagem, objetivos, habilidades especiais, itens coletáveis, interação com menus e dicas sobre o ambiente (SCHWARTZ, 2013).

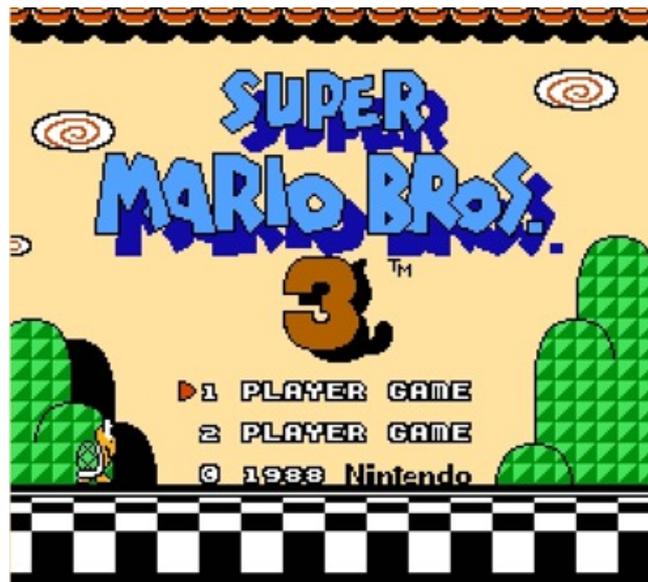
LeBlanc (2004) aborda que uma das oito formas possíveis de diversão depende da estesia, ou seja, a imersão do jogador com o jogo. Um ícone mal projetado, mal escolhido ou mal interpretado pode influenciar negativamente a experiência, gerando frustração com o jogo. Assim, acerca da estética de ícones em jogos, percebe-se que é possível criar características visuais únicas e memoráveis.

Exemplos bem conhecidos são os cogumelos da franquia Super Mario Bros (Nintendo), as esferas de vida da franquia Megaman (CAPCOM) ou os anéis dourados da franquia Sonic (SEGA). Dado o exposto, infere-se que ícones são fundamentais para a compreensibilidade do jogo assim como para a criação de uma identidade única e impactante que pode ser afetar seu reconhecimento.

3. Super Mario Bros 3: um jogo inovador

Lançado em 1988 pela Nintendo, o Super Mario Bros 3 - ou popularmente chamado Mario 3 (Figura 1) se tornou um jogo marcante na indústria de videogames. Com elementos visuais cativantes e uma jogabilidade inovadora na sua época, o jogo iniciou uma nova era no mercado, sendo ponto de partida para padrões posteriores nos jogos digitais (KENT, 2010; PAYNE, 2019).

Figura 1. Tela inicial do jogo Super Mario Bros 3. fonte: <https://shorturl.at/ta147>. Disponível em 2023.



Esse jogo foi o primeiro da franquia a implementar o sistema de *power ups* no início das fases (Figura 2), com inventário até então comum a jogos de estilo “adventure”. Além do tradicional uso de coleta de elementos durante as fases, como visto em Mario 1 e Mario 2, o jogador pode optar por abrir o inventário antes de iniciar, podendo escolher entre os coletados anteriormente o mais adequado. Por exemplo, em fases aquáticas, os personagens podem utilizar um poder que facilita a movimentação de nado. Em fases com muitos obstáculos, pode-se escolher por um poder que permite passar por cima das armadilhas sem sofrer danos.

Figura 2. Alguns *Power ups* presentes em Mario 3 e seus respectivos ícones.
fonte: https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=Nz5SHw_Wtfw. Disponível em 2020.



Conforme expõe Ryan (2012), os jogos da Nintendo foram responsáveis por um grande crescimento do mercado de videogames na década de 1990, sendo o Super Mario Bros 3 um dos jogos mais comercializados de todos os tempos. Com sua popularidade, o jogo acabou gerando um grande interesse pela indústria de videogames que, conseqüentemente, trouxe uma grande demanda por novos consoles e títulos. Deste modo pode-se dizer que esse jogo é um dos responsáveis pela popularidade e rentabilidade da indústria de videogames nos anos subsequentes (SHEFF, 2011; RYAN, 2012).

O legado desse jogo pode ser visto até mesmo em jogos mais modernos. O principal exemplo é o atual título da franquia, Super Mario Wonder (Nintendo, 2023), que resgata o sistema de plataformas em 2D típico dos primeiros Super Mario Bros. Além disso, o seu sucesso contribuiu para a continuidade da franquia Super Mario Bros. Sendo seguido por títulos ainda no estilo plataforma como Super Mario World, desenvolvido em 16 bits para o console Super Nintendo Entertainment System (SNES) em 1990, e outros com diferentes mecânicas como Super Mario Kart (SNES, 1992), Super Mario Party (Nintendo Switch, 2018) e Super Mario Maker 1 e 2 (Wii U e Nintendo Switch, 2015 e 2021, respectivamente).

Conclui-se que o jogo em questão contribuiu para o estabelecimento da Nintendo como uma das maiores empresas da indústria e impactou significativamente o desenvolvimento desse cenário (HARRIS, 2014). Assim, esse artigo busca avaliar os ícones de *power ups* presentes no jogo Super Mario Bros 3, a fim de compreender a relação entre a escolha dos mesmos com a percepção de sua função por parte de jogadores, sejam eles conhecedores do jogo ou não.

Entende-se que a correta escolha de um ícone para uma determinada função - neste caso, indicar ao jogador um poder específico que o personagem pode adotar naquela situação de jogo - se torna fundamental para uma melhor experiência do usuário. Ao selecionar o *power up* adequado à fase do jogo, o jogador pode ter maior chance de sucesso e, assim, ter maior envolvimento com o sistema.

4. Material e Métodos

Optou-se por elaborar um teste de compreensão dos ícones, correlacionando-os com os poderes especiais do personagem do jogo, baseado e adaptado de Formiga (2012). Neste teste, foram apresentados nove ícones de *power ups* previamente selecionados entre os existentes no Super Mario 3, além de nove ações possíveis no jogo. Objetivou-se compreender como os respondentes assimilaram a relação do ícone a sua ação correspondente - sendo estes jogadores frequentes ou não, familiares à franquia Super Mario Bros ou não.

A fim de delinear o perfil do participante, mostrou-se três perguntas relacionadas ao conhecimento do jogo. A primeira trazia uma escala Likert de 5 graus, onde 1 é "não conheço o jogo" e 5 é "conheço muito bem", a fim de verificar o nível de familiaridade do participante com o Super Mario Bros 3.

A segunda pergunta era acerca da frequência com que o participante jogava o jogo, também em uma escala Likert de 5 tratava do contato prévio com outros jogos da franquia, sendo uma pergunta de múltipla escolha de seleção única entre "sim", "não" e "não sei".

Entre os ícones existentes do jogo, foram selecionados os *power ups* (Figura 3) por possuírem interação direta com o personagem. Assim, foram excluídos ícones como setas, desenhos e outros elementos pictóricos ou esquemáticos (Twyman, 1985). Os seus nomes originais assim como a explicação gráfica e cultural dos próprios desenvolvedores do jogo associada a cada poder podem ser encontrados no site <https://www.mariowiki.com/>.

Figura 3. Ícones de *power ups* escolhidos para avaliação. Poderes correspondentes:

- 1 · vida extra
- 2 · flutuar ao cair
- 3 · pular sobre inimigos
- 4 · estátua imune
- 5 · mais hábil ao nadar
- 6 · veloz e intangível
- 7 · lançar objetos
- 8 · aumentar de tamanho
- 9 · lançar esferas de fogo



Para a coleta de dados, usou-se o *Google Forms*, no qual apresentou-se os nove ícones e nove ações correspondentes a eles, organizadas aleatoriamente. Assim, os ícones eram selecionados conforme o entendimento do respondente quanto à ação representada. Junto a isso, o formulário possuía um sistema de pontuação apresentado ao final da pesquisa para a visualização dos acertos obtidos.

Ao final da coleta, os dados foram tabulados quantitativamente. Calculou-se cada pontuação individual, determinando os níveis de compreensão em relação a variáveis como idade, conhecimentos acerca da franquia e experiência com o jogo. Com estes dados, foram elaboradas tabelas de frequência para comparação das respostas entre os diferentes grupos. Ressalta-se que, inicialmente, optou-se por avaliar os ícones de maneira individual, destacando os que tiveram maior porcentagem de erros e acertos pelo grupo geral, por idade e pelo conhecimento prévio da franquia Super Mario Bros. Posteriormente, pretende-se discorrer as demais análises em trabalhos futuros.

5. Resultados e Discussões

Obtiveram-se 150 respostas em uma amostragem não probabilística, os resultados gerais encontram-se na Tabela 1. Ainda que todos os dados foram tabulados, optou-se aqui por trabalhar com os extremos, ou seja, com os dois ícones com maiores quantidades de acertos e os dois com maiores quantidades de erros.

Tabela 1. Resultado geral do teste. Em verde, os ícones com maior número de acertos. Em vermelho, os com maior número de erros. Ni = frequência absoluta
 Fi = frequência relativa

Tabela de frequências - Acertos e erros por questão (N = 150)				
Ícone	Acertos		Erros	
	ni	fi	ni	fi
1- Vida Extra	110	73,33%	40	26,67%
2- Folha	132	88,00%	18	12,00%
3- Bota	72	48,00%	78	52,00%
4- Ursinho	74	49,33%	76	50,67%
5- Sapo	118	78,67%	32	21,33%
6- Estrela	120	80,00%	30	20,00%
7- Martelo	113	75,33%	37	24,67%
8- Cogumelo	125	83,33%	25	16,67%
9- Flor	107	71,33%	43	28,67%
Total	150		150	

Em relação à frequência de jogo, de maneira a sintetizar os resultados, agrupou-se os participantes que marcaram 1 e 2 como “não jogadores” (32%), 3 como “jogadores esporádicos” (36,67%) e 4 e 5 como “jogadores frequentes” (31,33%). Já em relação à idade, agrupou-se as respostas entre “até 24 anos” (50,67%) e “acima de 24 anos” (49,33%). As análises a partir da idade e da frequência de jogo com o Mario 3 mostraram-se complementares e serviram de base para analisar o perfil dos participantes e sua familiaridade com os ícones e respectivos *power ups* concedidos.

De forma geral, o ícone melhor identificado pelos participantes foi o 2 (uma folha que possibilita ao personagem flutuar por um breve período - figura 4a), com 88% de acertos. Infere-se que a escolha da folha foi bastante satisfatória para esta representação, uma vez que foi facilmente associado a imagem da folha com o ato de flutuar ao cair, a partir da própria observação. Importante considerar a familiaridade dos jogadores com esse *power up* - posteriormente alterado por uma pena - influenciou no índice de acertos.

O segundo ícone mais reconhecido foi o 8, o cogumelo vermelho (figura 4b) que dá poderes ao personagem, transformando Mario em Super Mario, com 83,33% de acertos. Aqui, novamente, faz sentido a hipótese de familiaridade com o ícone, uma vez que este é, possivelmente, o *power up* mais conhecido e famoso na franquia Super Mario Bros. (WIKI, 2023).

O contato prévio com a franquia e, consequentemente, o repertório do jogador são fatores bastante relevantes no estudo, considerando que 89,33% dos participantes responderam que já tiveram contato prévio com algum Super Mario Bros. Assim, pode-se dizer que grande parte dos acertos pode ter partido não do ícone em si, mas da popularidade do próprio ícone. Este é provavelmente o caso do cogumelo, uma vez que os participantes que responderam sim ao fato de já terem tido contato com a franquia acertaram o ícone com uma taxa de 88,06%.

Já entre os 5,33% (8 pessoas) que afirmaram não terem tido contato prévio com a franquia, apenas 25% (2 pessoas) acertaram o cogumelo, enquanto 75% (6 pessoas) acertaram a folha. Entre os que disseram não saber se tiveram contato prévio com a franquia (5,33%, 8 pessoas), 62,5% (5 pessoas) acertaram o cogumelo e 50% (4 pessoas) acertaram a folha. Em ambos os casos, é importante frisar que, além da amostragem não ser probabilística, pode ter havido tentativa de adivinhação nas respostas. É importante notar que os índices de acertos do ícone da folha permaneceram altos, ou seja, pode-se inferir que este é um ícone que transmite a informação de forma mais clara que os outros.

Entre todos os respondentes, o ícone com mais erros foi o 3, uma bota que permite Mario pular sobre seus inimigos sem sofrer consequências (Figura 5a), com 52% de erros. Outro ícone pouco reconhecido foi o 4, que aqui será referido como um “ursinho”, que transforma Mario em uma estátua imune por um breve período (Figura 5b), com 50,67% de erros. Sobre esse ícone, na verdade uma representação de um tanuki, ou cão-guaxinim japonês, vale mencionar que o próprio criador do jogo afirmou que seu poder não faria sentido para jogadores fora do Japão devido a aspectos culturais (ARCHIVE, 2021). Para os japoneses, há uma relação semântica entre o tanuki e seu

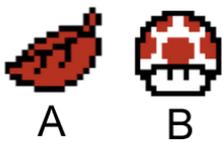


Figura 4a e 4b. Ícones da folha e cogumelo, com as maiores taxas de acertos.



Figura 5a e 5b. Ícones da bota e do ursinho/tanuki, com as maiores taxas de erros.

poder de virar estátua: por ser uma figura folclórica daquele país que representa mudanças de forma, astúcia e engano, muitas pessoas possuem estátuas de representação do tanuki em suas residências como amuleto de sorte (PETTER, 2017).

Ambos os ícones não aparecem em nenhum outro jogo da franquia Super Mario Bros e, considerando os resultados aqui apresentados, deduz-se que os símbolos escolhidos (bota e ursinho) não trazem, intuitivamente, os respectivos significados de pular sobre inimigos e ficar imune. Mais uma vez, a questão da familiaridade pode ser colocada em debate: ainda que jogadores frequentes do Mario 3 (os que marcaram os níveis 4 e 5) teoricamente dominarem bem o jogo, 51,06% acertaram o ursinho e 55,31% acertaram a bota, números consideravelmente mais baixos que o dos ícones mais conhecidos entre esse mesmo público. Isso se explica pelo fato de serem *power ups* bastante específicos, disponíveis em poucas fases e apenas no Mario 3.

Por outro lado, também é possível que os participantes, de forma geral, não tenham identificado o ícone da figura 5a como uma bota, devido à maneira em como está representada, em uma visão enviesada em perspectiva, apesar de 2D. Já o ícone da figura 5b, aparentemente um ursinho de pelúcia, não deixa claro sua relação com a imunidade ou se tornar uma estátua. Talvez, aqui, funcionasse o uso de cores mais frias, como o cinza ou azul para remeter a materiais como pedra ou metal, além de ficar mais parecido com o animal que inspirou a lenda do tanuki. Essa dificuldade de associação do ícone com a função, naturalmente, pode influenciar no jogo e aponta para a necessidade de estudos para projetos de símbolos, como proposto por Gurgel (2006) e Formiga (2012).

Os ícones da bota e do ursinho (de ficar imune) ainda mostraram resultados um tanto curiosos. Por exemplo, os aqui considerados “jogadores frequentes” tiveram acerto de 55,31% na bota e 51,06% do ursinho. Os “não jogadores” acertaram 39,58% na bota e 43,75% no ursinho. Já entre os jogadores esporádicos, 37,5% na bota e 39,19% no ursinho - ou seja, números ainda menores que dos “não jogadores”. Neste caso, ainda que se observe uma melhor relação entre os ícones e suas funções para o grupo dos “não jogadores”, pode-se inferir, partindo da teoria da familiaridade com os ícones, que houve tentativa relativamente bem sucedida de adivinhação.

Em relação às faixas etárias, a maioria dos participantes tinha entre 19 e 24 anos (38%), com um total de 51% dos participantes com até 24 anos. Este grupo acertou mais o ícone da folha (com 89,47% de acertos) e errou mais o ícone do ursinho (com 47,36% de erros). Ainda assim, pode-se observar que todos os quatro ícones tiveram taxas consideráveis de acertos nesta faixa etária (Tabela 2).

Tabela 2. Índice de acertos dos participantes de até 24 anos, com destaques para os maiores acertos e maiores erros. Ni = frequência absoluta
 Fi = frequência relativa

Frequências por idade - Acertos e erros ATÉ 24 ANOS (N = 76)				
Ícone	Acertos		Erros	
	ni	fi	ni	fi
Cogumelo	63	82,89%	13	17,11%
Folha	68	89,47%	8	10,53%
Ursinho	40	52,63%	36	47,37%
Bota	45	59,21%	31	40,79%
Total	76		76	

Por outro lado, 49% dos participantes tinham entre 25 e 49 anos, sendo que nenhum tinha mais de 49 anos. Este grupo também acertou bastante o ícone de flutuar (86,48% de acertos), porém errou mais o ícone da bota (com 63,51% de erros). Neste grupo, de maneira geral as taxas de acertos foram mais baixas em comparação com o grupo anterior (Tabela 3).

Tabela 3. Índice de acertos dos participantes entre 25 e 49 anos. Ni = frequência absoluta
 Fi = frequência relativa

Frequências por idade - Acertos e erros MAIS DE 24 ANOS (N = 74)				
Ícone	Acertos		Erros	
	ni	fi	ni	fi
Cogumelo	62	83,78%	12	16,22%
Folha	64	86,49%	10	13,51%
Ursinho	34	45,95%	40	54,05%
Bota	27	36,49%	47	63,51%
Total	74		74	

Curiosamente, jogadores nas faixas etárias mais altas, que possivelmente tiveram a oportunidade de jogar o Mario 3 na época de seu lançamento, apresentaram taxas gerais de acerto mais baixas. Dessa maneira, a fim de compreender melhor a relação entre idade e conhecimento do jogo, foram tabulados também dados relacionando a idade com a frequência com que os participantes jogam o Super Mario Bros 3 em específico (Tabela 4).

Tabela 3. Relação entre faixa etária e frequência com que jogaram Mario 3. As faixas com maior concentração de cada grupo estão destacadas em verde.

Ni = frequência absoluta
 Fi = frequência relativa

IDADE x FREQUÊNCIA (N = 150)				
Frequência com que jogava SMB3	ATÉ 24 ANOS		MAIS DE 24 ANOS	
	ni	fi	ni	fi
1 (Nunca joguei)	12	15,79%	14	18,92%
2	8	10,53%	14	18,92%
3	24	31,58%	31	41,89%
4	27	35,53%	10	13,51%
5 (Jogava sempre)	5	6,58%	5	6,76%
Total	76	100,00%	74	100,00%

Observa-se, aqui, que 32 participantes (42,11%) abaixo de 24 anos se declararam jogadores frequentes (níveis 4 e 5), enquanto 15 participantes (20,27%) daqueles acima de 24 anos são autodeclarados nos mesmos níveis. O fato de mais participantes abaixo de 24 anos terem mais contato com o Mario 3, provavelmente, trouxe esse impacto nas respostas apresentadas.

É importante deixar claro que familiaridade com os ícones não necessariamente significa que ele pode ser, automaticamente, relacionado à ação no jogo. Com os dados aqui apresentados, pode-se inferir que esses quatro casos - cogumelo, folha, bota e ursinho - trazem diferentes interpretações. O cogumelo, visto como o ícone mais conhecido da franquia, naturalmente teve alto índice de acerto, o que pode ser explicado por sua popularidade. No caso da folha, pode-se inferir que, apesar de não ser um ícone tão popular, a associação com a função parece bastante intuitiva. O caso da bota, ainda que inicialmente apresente uma solução iconográfica intuitiva (proteger os pés e pular mais alto), não foi representado graficamente de maneira eficaz. Por fim, o ícone do ursinho traz uma análise mais complexa, até por envolver questões culturais específicas: para esta equipe pesquisadora, em discussões, não foi possível observar uma associação direta entre o poder de se transformar em uma estátua e ficar imune por um breve período com uma representação similar a um ursinho de pelúcia - ou, para usar o termo correto, um tanuki. Nesse caso, fica evidente a necessidade de se criar símbolos gráficos que auxiliem o jogador a interpretar os poderes disponíveis no jogo ou atentar para aspectos culturais mais amplos, que possibilitem a compreensão do ícone de maneira global, a fim de evitar frustrações indesejadas.

6. Considerações finais

Com base nos conceitos de Design de Informação, os ícones desempenham um trabalho de extrema importância nos jogos digitais, portanto, precisam ser fácil e rapidamente identificados e compreendidos pelos jogadores. Com a aplicação do método, foi possível a compreensão dos elementos iconográficos presentes no jogo Super Mario Bros 3, ainda que por uma maioria absoluta de jogadores conhecedores da franquia. Assim, os objetivos obtiveram êxito.

No caso dos ícones de *power ups* do Super Mario Bros 3, os que melhor cumprem esta tarefa foram os que utilizaram símbolos já consolidados na mente dos usuários (como o cogumelo) ou símbolos que se associam aos efeitos dos *power ups* de forma simples e direta (como a folha). Ambos estes ícones também demonstram clareza e simplicidade visual, que facilitam a identificação do que representam.

Já os ícones com pior desempenho, a bota e o ursinho, falham em trazer fácil associação às ações correspondentes, seja devido a uma representação mal executada (a bota) ou por uma possível escolha gráfica equivocada (ursinho). Este último, por sua vez, falha ainda por não trazer uma relação tão direta ao *power up* de ficar imune, uma vez que esta não é uma ação tão comumente associada a esta figura.

Fica claro, com o teste, a importância do projeto iconográfico para um jogo. Devido à relevância dos ícones e da necessidade da sua compreensão rápida, os símbolos utilizados em jogos devem ser projetados considerando aspectos etários e culturais, entre outros, dos jogadores, uma vez que podem afetar o desempenho ou causar confusão durante o jogo - como observado nos exemplos do ursinho e da bota. A contribuição do design, em casos como o projeto de ícones, pode se mostrar como um diferencial na jogabilidade e na compreensão dos elementos do jogo, em especial, na experiência e na imersão do jogador desde o primeiro contato com o título. Ainda assim, para afirmar que de fato haveria uma melhoria significativa nesse sentido, podem ser realizados como estudos futuros testes de usabilidade e compreensibilidade em jogos com ícones desenvolvidos seguindo tais recomendações.

Recomenda-se ainda, como desdobramentos, novos estudos acerca de iconografias em jogos, abordando também temáticas mais específicas como conhecimento prévio dos títulos e a sua relação com os ícones. Ainda no caso do Super Mario 3, o fato de mais de 89% dos participantes possuírem contato anterior com a franquia também pode ter trazido algum viés aos resultados. Portanto, para um estudo mais completo, é necessária a aplicação do teste com mais pessoas não conhecedoras do universo Super Mario Bros. Dessa maneira, a confirmação ou refutação da hipótese da familiaridade com os símbolos teria um respaldo mais robusto.

7. Referências

- ARAÚJO, E. A. D. (1997). *Transferência de informação como processo social: uma proposta de paradigma*. ARCHIVE, I. (2021). *Super Mario 25th History Booklet*. Internet Archive. [https://archive.org/details/supermario25th/Super Mario 25th %2807%29.JPG](https://archive.org/details/supermario25th/Super_Mario_25th_%2807%29.JPG)
- BEAVIS, C. (2022). *Digital literacies, digital games*. *Foreign Language Learning in the Digital Age: Theory and Pedagogy for Developing Literacies*.
- BORTOLÁS, N. et al. (2013). *O Sistema Isotype e a Moderna Estilização Geométrica dos Pictogramas em Interfaces Gráficas Digitais*
- BUENO, G. A. V. V. (2020). *O Uso dos Símbolos na Comunicação Digital*. Web Revista Página de Debates: Questões de Linguística e Linguagem, 1(26), 10-19. <http://ojs.pantanaleditoraeditoria.com.br/index.php/linguisticallinguagem/article/view/74>
- DONDIS, D. A., & CAMARGO, J. L. (1997). *Sintaxe da linguagem visual* (p. 236). São Paulo: Martins fontes.
- FERNANDES, F. R. (2015). *Design de Informação: base para a disciplina no curso de Design*. FRF Produções.
- FORMIGA, E., BRAGA, M. & COSTA, C. Z. (2012). *Símbolos gráficos: métodos de avaliação de compreensão*. Editora Blucher.
- FRASCARA, J., MEURER, B., VAN TOORN, J., & WINKLER, D. (1997). *User-centred graphic design: Mass communication and social change*. CRC Press.
- GARONE, P. M. C., JÚNIOR, W. P., & POUBEL, A. E. P. (2013). *O Design da Informação no Design de Jogos*.
- GURGEL, I., ARCOVERDE, R. L., ALMEIDA, E. W., SULTANUM, N. B., & TEDESCO, P. (2006). *A importância de avaliar a usabilidade dos jogos: a experiência do Virtual Team*. Anais do SBGames, Recife.
- HARRIS, B. (2014). *Console Wars: Sega vs Nintendo-and the battle that defined a generation*. Atlantic Books Ltd.
- JOHNSON, S. (2001). *Cultura da interface*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 32-33.
- JUSTAMAND, M. (2007). *O Brasil desconhecido: as pinturas rupestres de São Raimundo Nonato, Piauí*.
- KENT, S. L. (2010). *The Ultimate History of Video Games, Volume 1: From Pong to Pokemon and Beyond... the Story Behind the Craze That Touched Our Lives and Changed the World* (Vol. 1). Crown.
- LeBLANC, M. (2004). *Eight kinds of fun*. <http://ojs.pantanaleditoraeditoria.com.br/index.php/linguisticallinguagem/article/view/74>
- MEGGS, P. B., & PURVIS, A. W. (2009). *História do design gráfico*. Cosac Naify.
- MORO, G. H. M. (2016). *Pictograma e pictografia: objeto, representação e conceito*.
- NEVES, A., CAMPOS, F., BENICIO, I. V., COUTINHO, S. G., & MARTINS, V. F. (2014). *Information design in digital games*. Blucher Design Proceedings, 1(2), 1155-1164.
- PAYNE, M. T. (2019). *"Agora eles estão brincando com o poder!": Clássicos da Nintendo e gerenciamento de legado de franquias*. In A Era da Franquia: Gerenciando a Mídia na Economia Digital (pp. 105-118).
- PETTER, C. Á. L. (2017). ***Traduzindo tanuki : análise da construção de contos folclóricos japoneses no Ocidente sob uma perspectiva discursiva***.
- PETTERSSON, R. (2002). *Information design: An introduction* (Vol. 3). John Benjamins Publishing.
- RAYBOURN, E. M., STUBBLEFIELD, W. A., TRUMBO, M., JONES, A., WHETZEL, J., & FABIAN, N. (2019). *Information design for xr immersive environments: Challenges and opportunities*. In Virtual, Augmented and Mixed Reality. Multimodal Interaction: 11th International Conference, VAMR 2019, Held as Part of the 21st HCI International Conference, HCII 2019, Orlando, FL, USA, July 26–31, 2019, Proceedings, Part I 21 (pp. 153-164). Springer International Publishing.
- RYAN, J. (2012). *Super Mario: How Nintendo Conquered America*. Penguin.
- SAUNDERS, K., & NOVAK, J. (2012). *Game development essentials: Game interface design*. Cengage Learning.
- SCHWARTZ, G. (2013). *Sorria: você está sendo jogado! Videogames, educação e moralidade dos ícones na mediapolis*. Significação: Revista de Cultura Audiovisual, 40(39), 231-242.
- SHEFF, D. (2011). *Game over: How Nintendo conquered the world*. Vintage of the Problem. In: DUFTY, T.M; WALKER, R. Designing Usable Texts. [S.l.]:Academic Press. p. 245–312.
- TWYMAN, M. (1985). *Using Pictorial Language: A Discussion of the Dimensions*
- WIKI, S. M. (2023). *Super Mushroom - Super Mario Wiki, the Mario encyclopedia*. Super Mario Wiki. https://www.mariowiki.com/Super_Mushroom.

09.

Design estratégico: aplicação de RFID em dispensadores de sacos para dejetos caninos para áreas urbanas

*Strategic design:
application of RFID in dog waste bag
dispensers for urban areas*

Mónica Esteves

FBAUP - Faculdade de Belas Artes,
Universidade do Porto
up200807441@edu.fba.up.pt

Miguel Caetano

FBAUP - Faculdade de Belas Artes,
Universidade do Porto
up202003681@up.pt

Carla Gomes

FBAUP - Faculdade de Belas Artes,
Universidade do Porto
up202201592@up.pt

Bruno de Almeida

FBAUP - Faculdade de Belas Artes,
Universidade do Porto
uaibru@gmail.com

Cláudia Lima

ID+, FBAUP - Faculdade de Belas
Artes, Universidade do Porto
claudiaraquellima@gmail.com

Rui Mendonça

ID+, FBAUP - Faculdade de Belas
Artes, Universidade do Porto
ruimendonca@fba.up.pt

Este artigo aborda um projeto que visa contribuir para a gestão de dejetos caninos em áreas urbanas, com foco no desenvolvimento de um dispensador eletrónico de sacos para os respetivos dejetos. Este projeto resultou de uma parceria entre a Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia e o Mestrado em Design Industrial e de Produto da Universidade do Porto. A metodologia incluiu pesquisa de campo, análise do estado da arte, desenvolvimento da estratégia, desenvolvimento do produto e prototipagem. A inovação do projeto reside na integração da tecnologia RFID para promover um uso consciente de sacos e evitar o seu desperdício. Utilizando tecnologia RFID, o dispensador proposto controla o acesso aos sacos, para um uso mais eficiente e adequado à sua finalidade, e monitoriza o stock existente. Paralelamente, contribui para a gestão de dados sobre animais na região. A proposta envolve a comunidade local, incentivando práticas sustentáveis e o registo de animais domésticos. Considera-se que o modelo de dispensador desenvolvido poderá constituir um exemplo para outras áreas urbanas na gestão eficiente de resíduos de animais de estimação, promovendo a sustentabilidade urbana.

Palavras-chave design estratégico, tecnologia RFID, dispensador eletrónico, gestão de stock e informação, sustentabilidade urbana.

This paper discusses a project that aims to contribute to the management of dog waste in urban areas, focussing on the development of an electronic bag dispenser for dog waste. The project was the result of a partnership between Vila Nova de Gaia City Council and the Master's in Industrial and Product Design at the University of Porto. The methodology included field research, analysing the state of the art, strategy development, product development and prototyping. The project's innovation lies in the integration of RFID technology to promote the conscious use of bags and prevent them from being wasted. Using RFID technology, the proposed dispenser controls access to bags, for more efficient and appropriate use, and monitors existing stock. In addition, it contributes to the management of data on animals in the region. The proposal involves the local community, encouraging sustainable practices and the registration of domestic animals. It is considered that the dispenser model developed could set an example for other urban areas in the efficient management of pet waste, promoting urban sustainability.

Keywords strategic design, RFID technology, electronic dispenser, stock and information management, urban sustainability.

1. Introdução

Nos últimos anos, o aumento de animais domésticos (Duarte, s. d.) em áreas urbanas trouxe vários desafios como a gestão dos resíduos das fezes caninas nas cidades, designadamente nas ruas, parques e jardins (*Dejetos Caninos*, s. d.). De modo a responder a estes desafios, a Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia tem procurado desenvolver ferramentas que contribuam para a sua gestão. Neste sentido, foi projetado um conjunto de um contentor para dejetos animais e um dispensador de sacos, através de uma colaboração entre a Câmara Municipal e o Mestrado em Design Industrial e de Produto da Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto. O projeto foi desenvolvido especificamente para um parque da cidade, o Parque de S. Paio, sendo expectável a sua replicação para outros espaços públicos do município.

Partindo de dados inicialmente fornecidos pela Câmara Municipal, e subsequente estudo de campo realizado pelos discentes deste Mestrado, foi identificado um conjunto de problemas, como o abandono de dejetos animais no espaço público por falta de contentores para o seu depósito e a retirada excessiva de sacos disponibilizados nos dispensadores oferecidos pela Câmara no local, o que resultava na frequente ausência de sacos nestes dispensadores. Subsequentemente, foram definidas propostas a serem trabalhadas em ambiente académico:

- Criar um dispensador de sacos para resíduos com tiragem limitada a cada utilizador para não gerar desperdícios;
- Projetar um contentor específico e exclusivo para depósito de dejetos animais, de modo a evitar contaminação de outros tipos de resíduos.

Em contexto letivo, foi desenvolvido um contentor para dejetos animais com um dispensador de sacos acoplado. Este elemento é constituído por dois corpos tubulares curvados: um de maior dimensão que serve para depósito de sacos com os dejetos, e outro de menor dimensão, onde se encontra o dispensador de sacos (figura 1).

Este artigo concentra-se na estratégia associada ao desenvolvimento do dispensador de sacos, nomeadamente ao mecanismo de controlo de saída de sacos, com base numa tecnologia eletrónica que, para além de permitir uma recolha eficiente de sacos (na medida das necessidades do animal doméstico) contribui para a gestão de dados dos animais do município.

No estudo de campo observou-se que a retirada excessiva de sacos nos dispensadores disponíveis em espaços públicos é comum a vários concelhos portugueses, designadamente para atividades alternativas ao depósito de dejetos animais o que resulta numa constante falta de sacos nestes dispensadores. Aventa-se, por isso, que o mesmo se poderia verificar no Parque de S. Paio caso se disponibilizassem dispensadores sem qualquer restrição de saída de sacos, podendo resultar em dispensadores frequentemente vazios.

Assim, foram definidos objetivos a serem solucionados ao nível do dispensador de sacos, a saber:

- Restringir a remoção de sacos para dejetos ao estritamente necessário;
- Monitorizar o stock de sacos existente no dispensador para evitar momentos de inexistência de sacos;
- Recolher informação sobre o número de animais que frequentam os diferentes locais do município, permitindo adequar o número de sacos disponibilizados;
- Promover o uso de sacos para recolha dos dejetos através de um sistema interativo.

A revisão do estado da arte e a aplicação da metodologia revelaram a ausência de soluções adequadas no mercado para o problema apresentado, o que reforça a relevância e a inovação do projeto em curso.

2. Metodologia

Numa fase inicial, foi feito um levantamento do estado da arte a nível nacional e internacional. Realizaram-se várias visitas a parques da área metropolitana do Porto para perceber quais as práticas utilizadas noutros municípios face à problemática dos dejetos de animais no espaço público e procurou-se perceber como são disponibilizados os sacos para depósito de dejetos animais e onde estes são depositados.

Com o intuito de estudar as necessidades do Parque S. Paio em Vila Nova de Gaia, o caso em estudo, foram realizadas visitas a este espaço, foram observadas atividades comuns no parque e necessidades dos utentes que têm animais (como passear ao ar livre, beber água, ter um local para depositar dejetos e socializar).

Numa primeira instância deste estudo de campo, optou-se pelo método de observação passiva para não influenciar comportamentos. Posteriormente, utilizou-se o método de observação participativa para um melhor conhecimento do público-alvo, seus hábitos, rotinas e necessidades (Ciesielska, Boström & Öhlander, 2018). Deste modo, perspetivando compreender como o parque é habitualmente utilizado, foi pré-definido um questionário, realizado no espaço do parque a 15 utentes donos de animais, abordando os seguintes tópicos:

- Frequência de utilização do parque;
- Se fazem a recolha dos dejetos do animal;
- Se costuma possuir sacos para recolha de dejetos quando passeiam o cão;
- Sugestões de melhoria relativamente às condições do espaço, à disponibilização de sacos, aos contentores para depósito de dejetos animais, e a outros serviços considerados relevantes.



Figura 1. Projeto de contentor para dejetos animais. fonte própria.

A observação (passiva e participativa) foi acompanhada por registos fotográficos e videográficos que permitiram uma documentação mais rigorosa do levantamento dos problemas existentes e estado geral de conservação do parque (Pink, 2012). A partir da informação recolhida, foi possível confirmar problemáticas já identificadas pela Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia, como também foram identificados outros problemas e deixadas sugestões não contemplados no briefing inicial.

Em contexto académico, reuniram-se vários profissionais, que auxiliaram o desenvolvimento do projeto, designadamente: profissionais que contactam com os métodos de recolha de resíduos urbanos, de modo a compreender melhor o processo de separação de resíduos; representantes da Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia, que auxiliaram na definição do problema e elaboração de estratégias ao longo do processo; designers e académicos da Universidade do Porto; um engenheiro da Larus onde viria a ser produzido o dispensador, o qual se revelou essencial na seleção de materiais mais adequados e contributos técnicos fornecidos.

Estando definida a problemática, foi efetuada uma pesquisa dos diferentes sistemas de dispensa de sacos para dejetos de animais e analisada a forma como estes restringem a disponibilização dos sacos. Determinar o sistema mais adequado para o cumprimento dos objetivos acima descritos era essencial, pelo que a investigação de soluções de monitorização e controlo existentes se estendeu a vários contextos, incluindo sistemas utilizados em serviços públicos e privados, em entradas em ginásios, cartões de metro, entre outros. A investigação levou-nos a ponderar sobre o potencial da utilização de tecnologia Radio-Frequency Identification (RFID). O recurso a esta tecnologia apresentava diversas vantagens, pois permitiria: identificar número de utentes que usufruem do serviço e periodicidade de uso, bem como monitorizar stock de sacos disponíveis para sua reposição atempada.

Perspetivando a implementação desta tecnologia, foram contactadas 9 empresas para obter informação e feedback da ideia em curso, a saber: PTRobotics, Checkpt, NFC, Codima, Kimaldi, Altronix, Logicpulse, Activecard, Zetes. Estes contactos não surtiram efeito, pelo que a viabilidade da proposta foi estudada em conjunto com um docente e um investigador, da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, especializados nesta área. Foi selecionada a tecnologia de RFID mais adequada ao projeto e desenvolvido um protótipo.

3. Design estratégico baseado na tecnologia RFID

A análise do estado da arte e o resultado das visitas realizadas ao Parque de S. Paio e a outros parques da zona metropolitana do Porto, permitiram identificar as limitações dos sistemas de dispensa de sacos existentes. Modo geral, verificou-se a existência de parques caninos equipados com dispensadores que não resolvem o problema da retirada excessiva de sacos.

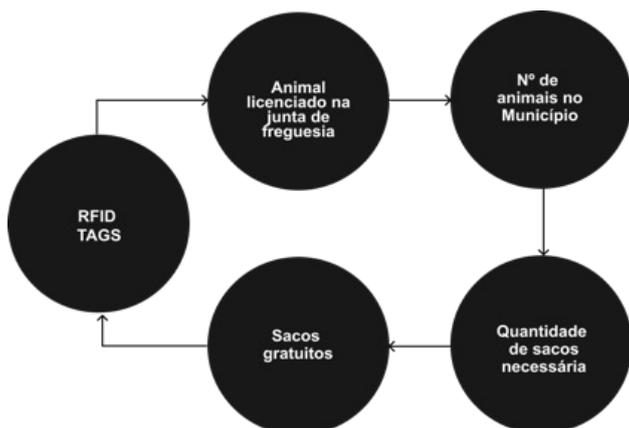
Os resultados do inquérito realizado aos utentes do Parque de S. Paio durante o trabalho de campo, demonstram a necessidade de disponibilização de dispensadores de sacos e sua manutenção regular para evitar que estes se encontrem vazios, o que obriga à monitorização do stock disponível. Recorde-se que um dos problemas identificados pela Câmara consistia na falta de sacos nos dispensadores, resultado de uma manutenção pouco eficaz e do uso de sacos indevido por parte dos utentes. Como estratégia para evitar retirada excessiva de sacos foi ponderado um sistema que limitasse a sua disponibilidade aos utentes em função das suas necessidades. Esta estratégia implica o conhecimento do número de cidadãos que possuem cães para uma estimativa da quantidade de sacos a serem disponibilizados em determinado período de tempo. É de salientar que o licenciamento anual de animais de estimação é uma obrigação legal sendo que, em 2021, a GNR levantou 410 autos de contraordenação devido a animais sem identificação eletrónica (Marques, s. d.).

Para o efeito, foi considerado o uso de dispositivos eletrónicos e tecnologias que permitissem identificação de utentes com animais e que permitissem limitar a retirada de sacos nos dispensadores a esses utentes. Neste seguimento, recorreu-se à tecnologia de RFID associada a um arduíno e outros componentes eletrónicos, para permitir a identificação dos utentes, o acesso aos sacos e respetiva gestão de dados.

Na base desta estratégia está, primeiramente, o incentivo ao registo dos animais domésticos nas juntas de freguesia, cumprindo a legislação em vigor. Este incentivo poderia passar por campanhas de sensibilização para a importância de cidadãos com animais o fazerem (e obrigatoriedade legal). Na sequência deste registo seria fornecido ao cidadão uma etiqueta de RFID (como porta-chaves ou dispositivo para ser colocado na coleira do animal) que garantiria o acesso gratuito a sacos disponibilizados nos dispensadores da Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia. Ou seja, a Câmara Municipal recolheria informação mais precisa sobre o número de animais domésticos através do seu licenciamento, o que lhe permitiria calcular a quantidade adequada de sacos a serem disponibilizados, evitando a sua escassez (figura 2).

A escolha da tecnologia RFID foi baseada no potencial que esta apresenta para gestão de dados e monitorização de stock. Considera-se que a implementação de RFID (nControl, s. d.) atende aos objetivos do projeto, ou seja: permite um controle eficiente

Figura 2. Estratégia associada à utilização de RFID's.
fonte própria.

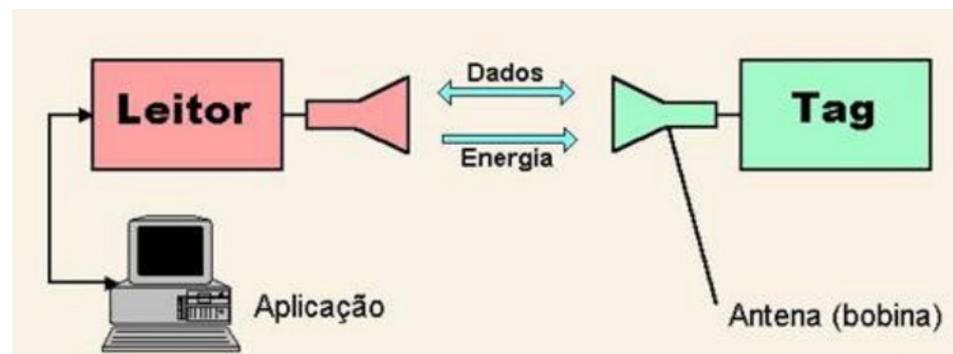


do uso dos sacos, reduz o desperdício e promove um uso mais consciente ao restringir a utilização de sacos aos dejetos animais. Além disso, a possibilidade de integração da tecnologia RFID com o Sistema de Informação de Animais de Companhia (SIAC) e as juntas de freguesia proporcionará uma gestão de dados mais eficiente sobre os animais domésticos da região, possibilitando uma resposta mais eficiente quanto aos espaços e equipamentos disponibilizados.

4. Implementação da tecnologia RFID

Conforme referido na metodologia, perspetivando a implementação da tecnologia RFID, foram contactadas 9 empresas especializadas neste âmbito. Estes contactos não trouxeram resultados para o projeto, uma vez que este tipo de tecnologia não é utilizado em dispensadores de sacos para colocar na via pública. Estas empresas vendem produtos prontos a instalar e direcionam o seu mercado, por exemplo, para fábricas e grandes empresas para gestão de stock, e para hotéis e hospitais onde é necessário restringir acessos a alguns espaços, utilizando, para o efeito, a tecnologia RFID. Assim, por se pretender uma finalidade diferente não contemplada no mercado, foi estudada a viabilidade da proposta e componentes necessários à sua prototipagem com o apoio de um docente e de um investigador da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Elaborou-se um equipamento composto pelos seguintes componentes: aplicação, leitor, antenas e etiquetas (figura 3).

Figura 3. Sistema RFID.
fonte: nControl, s. d..

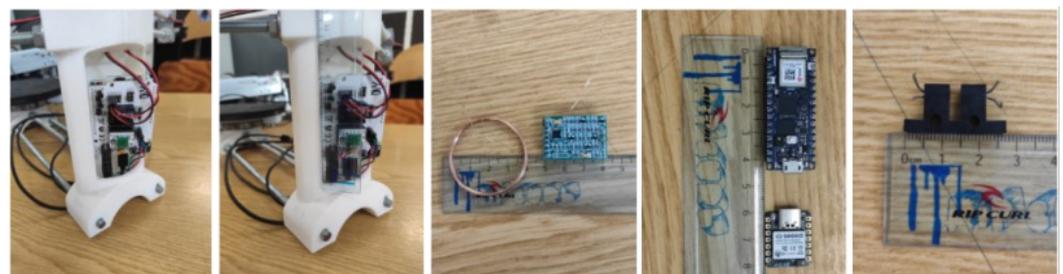


Relativamente ao funcionamento, existem três formas de processamento de memória nas etiquetas RFID: leitura; gravação e leitura múltipla (grava dados novos nas etiquetas após fabrico); e leitura/gravação (possibilita a reutilização das etiquetas eliminando dados anteriores) (i3C, 2020). Existem, também, três tipos de frequência disponíveis: Frequência Alta (HF) – com alcance limitado (até 10m), indicada para objetos metálicos e adequada a ambientes húmidos; Frequência Ultra Alta (UHF) – com alcance superior, idealmente sem obstáculos entre transmissor e leitor (superior a 100m), sendo que o aumento da frequência resulta num maior alcance e, conseqüentemente, num custo maior; Frequência Baixa (LF) – com alcance limitado (até 1m) adequada para produtos com contacto direto com água (i3C, 2020).

O sistema pode ser ativo ou passivo (Suresh & Chakaravathi, 2022). O RFID UHF é ativo e requer uma bateria de longa duração com um custo mais elevado. Os RFID HF e LF são passivos, não possuem uma fonte de energia própria e são ativados pelas ondas eletromagnéticas do leitor (i3C, 2020; Teixeira, 2016).

Considerando as diferentes características e através do contacto estabelecido com a Activecard, concluiu-se que a utilização de etiquetas RFID LF passivas seria a mais indicada: oferece resistência à água e o funcionamento de curta distância é mais adequado e económico (Teixeira, 2016). A partir da seleção da tecnologia abordada, foi desenvolvido um protótipo para validação da proposta. O sistema desenvolvido inclui um acoplador óptico que deteta a ranhura do saco e permite, assim, a contagem dos sacos despendidos (figura 4 e 5).

Figura 4. Composição de imagens com o sistema incluindo: componentes eletrónicos, antena, leitor RFID D Think M30_LF_V1.01, Microcontrolador (Arduino nano RP2040 Connect e Seeed XIAO-nRF52840) e Acoplador óptico para detetar ranhuras dos sacos



O protótipo desenvolvido contém o hardware base necessário e foi testado, numa fase inicial, ao nível mecânico da dispensa de sacos. Para a sua implementação no contexto considera-se necessário o recurso a software adequado ao propósito final (quer o cliente pretenda apenas possibilitar a retirada de um saco de cada vez, quer pretenda funcionalidades como a possibilidade de registar os animais do município, por exemplo). Assim, salienta-se a necessidade de se utilizar

Figura 5. Sistema RFID montado.



uma aplicação para gestão de informação e uma base de dados a serem determinadas de acordo com a adequabilidade, orçamento e necessidades do projeto. Para futuras implementações será, também, necessário considerar hardware adicional, incluindo componentes como RFIDs, leitor, Arduino com acesso à Internet, antena, motor, veio de rotação e acoplador ótico.

5. Conclusão

Este projeto destaca a importância de estratégias criativas para um design que promova a gestão de dejetos de animais de forma sustentável e eficiente face às necessidades dos cidadãos. Parte do caso de estudo do design de um contentor e dispensador de sacos para dejetos animais, a colocar no parque de S. Paio, em Vila Nova de Gaia, focando-se particularmente num sistema de controlo de retirada de sacos e de gestão da sua manutenção face às necessidades. O estudo destacou a falta de métodos existentes para restringir a retirada de sacos em dispensadores de dejetos animais existentes, sublinhando a relevância do projeto.

Este estudo concentrou-se num sistema eletrónico baseado em tecnologia RFID para identificar utentes, controlar o acesso aos sacos, monitorizar o stock e gerir dados sobre os animais no município. A escolha da tecnologia RFID teve por base características como resistência à água, alcance e custo. Para além da eficiência que a tecnologia apresenta para o controlo e disponibilização de sacos para dejetos animais, salienta-se o valor acrescido do modo de funcionamento, que parte do incentivo ao registo de animais domésticos, conforme estipulado pela legislação portuguesa. Sendo identificados os utentes que usufruem da disponibilização de sacos e identificada a frequência de uso, considera-se que o projeto traz contributos segundo diferentes perspetivas: a monitorização do consumo permite uma gestão de stocks mais eficiente; a utilização dos sacos passa a restringir-se a utentes com animais, fomentando o uso de sacos apenas para dejetos animais; há uma consciencialização e responsabilização dos utentes para o uso eficiente dos sacos. Em suma, o dispensador eletrónico proposto não se limita a abordar a questão prática da disponibilidade de sacos, mas também promove uma estratégia mais abrangente de envolvimento comunitário e gestão eficiente de resíduos. O projeto encontra-se em fase de produção para testagem no Parque de S. Paio. Considera-se relevante para o projeto a elaboração de uma campanha de sensibilização para o registo de animais domésticos (conforme legislado) e pedagogias de cuidados sanitários. Verificando-se uma implementação bem-sucedida, considera-se que o projeto poderá servir como modelo para outras áreas urbanas, encorajando práticas sustentáveis e conscientes.

6. Referências

- CIESIELSKA, M., BOSTRÖM, K. W., & ÖHLANDER, M. (2018). *Observation methods*. In M. Ciesielska, & D. Jemielniak (Eds.), *Methods and Possibilities* (2), pp. 33-52). Springer.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-65442-3_2
- ASSOCIAÇÃO LIMPEZA URBANA (s.d.). Dejetos Caninos. Obtido 27 de outubro de 2023, de <https://www.associacaolimpezaurbana.org/dejetoscaninos>
- DUARTE, J. C. (s.d.). *Portugueses adotaram mais cães e (principalmente) gatos durante a pandemia*. Observador. Obtido 27 de outubro de 2023, de <https://observador.pt/2021/04/06/portugueses-adotaram-mais-animais-de-companhia-durante-a-pandemia/>
- I3C. (2020, dezembro 17). *Custo para implantação de RFID*. i3C. <https://i3csolucoes.com.br/custo-para-implantacao-de-rfid/>
- MARQUES, A. C. (s.d.). *Animais de estimação sem chip representaram mais de uma multa por dia em 2021*. Observador. Obtido 28 de novembro de 2023, de <https://observador.pt/2022/02/08/animais-de-estimacao-sem-chip-representaram-mais-de-uma-multa-por-dia-em-2021/>
- NCONTROL (s.d.). *O que é RFID ?*. <https://www.ncontrol.com.pt/o-que-e-rfid.html>
- PINK, S. (2021). *Doing Visual Ethnography*. Sage Publications.
- SURESH, S., & CHAKARAVARTHI, G. (2022). *RFID technology and its diverse applications: A brief exposition with a proposed Machine Learning approach*. *Measurement*, 195, 111197. <https://doi.org/10.1016/j.measurement.2022.111197>
- TEIXEIRA, C. (2016, 13 de Janeiro). *Gestão de Ativos: Quanto custa implantar um controle eficiente?* [Web log post]. Retrieved from <https://www.linkedin.com/pulse/quanto-custa-implantar-tecnologia-de-rfid-carlos-teixeira/?originalSubdomain=pt>

10.

Mapeamento dos métodos projetuais de design: análise e comparação de Löbach à Sanches

Mapping design project methods: analysis and comparison of Löbach and Sanches

Maria Fernanda Sornas Viggiani
UNESP – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
fernanda.sornas@unesp.br

Vitória da Silva Brandt
UNESP – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
vitoria.brandt@unesp.br

Monica Cristina de Moura
UNESP – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
monica.moura@unesp.br

Fausto Orsi Medola
UNESP – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
fausto.medola@unesp.br

Luis Carlos Paschoarelli
UNESP – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
luis.paschoarelli@unesp.br

O processo projetual adota uma abordagem sistemática de trabalho, organização e rigor no desenvolvimento de projetos, contribuindo para a busca de soluções para os diversos problemas enfrentados na área do design. A maleabilidade dos métodos projetuais permite adaptações conforme as necessidades e condições específicas dos projetos, o que é crucial para o desenvolvimento de abordagens específicas para o design de moda. No entanto, há uma escassez de estudos que relacionam as metodologias projetuais e seu impacto na indústria de moda e os desafios da ergonomia dos produtos. Este artigo tem o objetivo de analisar métodos projetuais em design e design de moda, verificando sua relação com a ergonomia dos produtos. A pesquisa adota um método dedutivo, classificado como natureza básica, com uma abordagem qualitativa e exploratória, utilizando pesquisa bibliográfica para coleta de dados. Foram mapeados métodos projetuais de design de Löbach (1976), Munari (1981), Bonsiepe (1984) e Bonfim (2002), além de métodos específicos para design de moda de Treptow (2003) e Sanches (2017), e o método ergonômico de Martins (2019), realizando uma análise entre eles. Conclui-se que os métodos de Sanches (2017) e Treptow (2003) oferecem contribuições importantes para a moda, mas possuem abordagem ergonômica limitada, enquanto o método de Martins (2019) destaca-se pela ergonomia, mas carece de fases de desenvolvimento, logo, há oportunidades para integração de princípios ergonômicos em métodos projetuais para o desenvolvimento de produtos de moda que atendem a criatividade às necessidades dos usuários de forma responsável e consciente.

Palavras-chave ergonomia, design de moda, gerações de métodos.

The design process adopts a systematic approach to work, organization, and rigor in project development, contributing to seeking solutions to the various problems faced in the field of design. The flexibility of design methods allows for adaptations according to the specific needs and conditions of projects, which is crucial for developing specialized approaches to fashion design. However, there is a scarcity of studies relating design methodologies and their impact on the fashion industry to the challenges of product ergonomics. This article aims to analyze design methods in design and fashion design, examining their relationship with product ergonomics. The research adopts a deductive method, classified as basic in nature, with a qualitative and exploratory approach, using bibliographic

research for data collection. The study mapped design methods from Löbach (1976), Munari (1981), Bonsiepe (1984), and Bonfim (2002), as well as specific methods for fashion design from Treptow (2003) and Sanches (2017), and ergonomic method from Martins (2019), conducting a analysis among them. It is concluded that the methods of Sanches (2017) and Treptow (2003) provide significant contributions to fashion, but their ergonomic approach is limited, while Martins' (2019) method stands out for its ergonomics yet lacks development phases. Thus, there are opportunities for integrating ergonomic principles into design methods for the development of fashion products that balance creativity with user needs in a responsible and conscious manner.

Keywords ergonomics, fashion design, generations of methods.

1. Introdução

A metodologia projetual é um tema central nos estudos de design, pois caracteriza a profissão do designer e auxilia no desenvolvimento de projetos. Os métodos projetuais têm um papel fundamental não apenas na prática profissional, mas também no ensino e na formação de futuros profissionais de design, além de suas especialidades.

Existem vários métodos para o desenvolvimento de produtos, cada um com sua própria abordagem conforme a complexidade, objetivo final e área de atuação. Durante a execução do projeto, as decisões se interconectam, incorporando novas informações e se modificando de forma cíclica e interativa. Assim, o percurso projetual não deve ser entendido como um esquema fechado e linear. De acordo com Pazmino (2015), os métodos de projeto abrangem atividades essenciais para o desenvolvimento de produtos, incluindo uma abordagem sistemática de trabalho, organização e rigor no desenvolvimento do processo. Esses métodos representam os passos aplicados no processo de design, englobando tanto os conhecimentos teóricos, quanto a execução prática do "caminho" a ser seguido. Segundo Munari (2008), os métodos de projeto podem ser descritos como um fluxo de operações básicas, organizadas de forma lógica para obter os melhores resultados com o menor esforço. Desde o início do Século XX, as abordagens metodológicas de design foram adaptadas para atender às diversas necessidades do processo de configuração de artefatos.

Autores como Bonsiepe (1984), Löbach (2011) e Bonfim (1995) delineiam etapas no processo de design para otimizar o projeto e o desempenho do produto final. A maleabilidade dos métodos é uma característica importante que permite a adaptação às diferentes necessidades e condições dos projetos de design.

O desenvolvimento de produtos de moda a partir das metodologias de design ainda é pouco explorado tanto por gestores empresariais quanto por instituições de ensino que formam profissionais da área. Sanches (2008) aponta a falta de métodos especializados em produtos de moda na literatura, capazes de lidar com os diversos desafios enfrentados pela indústria. Babinski, Maciel, Rosa e Silveira (2020) reforçam essa lacuna, destacando que os métodos tradicionais frequentemente se concentram no desenvolvimento de produtos individuais, enquanto a moda exige a criação de coleções completas. No que se refere a métodos projetuais que consideram a ergonomia no desenvolvimento de produtos de moda, essa carência é ainda mais evidente. Segundo Martins (2019), há uma clara ausência de métodos projetuais que incorporem princípios ergonômicos no design de moda.

A ergonomia é centrada no bem-estar e na qualidade de vida das pessoas, analisando atividades diárias, equipamentos e ambientes de trabalho para garantir condições ideais. Ela considera habilidades, limitações e aspectos físicos, fisiológicos, cognitivos, sociais e culturais de cada indivíduo (Lida; Guimarães, 2016). Nesse contexto, a ergonomia desempenha um papel importante no cotidiano humano, influenciando diretamente a interação com todos os artefatos utilizados, especialmente produtos de vestuário.

A integração de disciplinas como ergonomia, usabilidade e conforto é fundamental no desenvolvimento de produtos de moda. Dessa forma, profissionais da área precisam ter amplo conhecimento para adaptar suas criações às características anatômicas e à faixa etária dos usuários, assegurando conforto e mobilidade sem prejudicar a circulação e a respiração. Além disso, é essencial que os designers entendam o mercado, os comportamentos dos consumidores e integrem elementos estéticos, econômicos e competitivos. Portanto, a constante atualização é indispensável para acompanhar as mudanças sociais e as tendências da moda, exigindo uma postura de revisão contínua de novas metodologias, técnicas e ferramentas emergentes (Ghisleni; Sandri e Becker, 2021).

Diante da contextualização apresentada sobre métodos projetuais para design de moda com diretrizes ergonômicas, a questão central deste trabalho é a seguinte: *"Qual é a relação entre os métodos de design e design de moda com métodos projetuais que incorporam diretrizes ergonômicas?"*.

Para tanto, o objetivo geral deste estudo foi analisar métodos de projetos de design e design de moda, verificando suas relações com a ergonomia do produto. Neste sentido, propôs-se analisar o contexto histórico dos métodos projetuais de design; discorrer o conceito de metodologias de projetos para o design; mapear métodos de design e design de moda conforme as "gerações de métodos"; e, por fim, realizar uma análise comparativa entre os métodos apresentados, com foco na ergonomia do produto.

2. Procedimentos metodológicos do estudo

O presente estudo adotou o método dedutivo (Marconi; Lakatos, 2003). No que se refere à natureza, esta é uma pesquisa básica, pois busca gerar novos conhecimentos sobre métodos de projeto em design e design de moda, incorporando aspectos de ergonomia, sem haver aplicação na prática. Para abordagem do problema optou-se pela pesquisa qualitativa em função da interpretação dos dados coletados e atribuição de significados, sem recorrer a métodos e técnicas estatísticas (Gil, 2002).

Para alcançar o objetivo do trabalho, foi realizado um levantamento bibliográfico e uma análise comparativa dos dados. A coleta de dados baseou-se em pesquisa bibliográfica a livros, artigos de eventos e periódicos, dissertações e teses na área do design.

Para este estudo, foram escolhidos dois autores que desenvolveram métodos tradicionais de design, considerados parte da "primeira geração" e que serviram como base para o desenvolvimento de métodos projetuais específicos para o design de moda: Löbach (1976) e Munari (1981). Entre os au-

tores da "segunda geração", optou-se por Bonsiepe (1984), que adota uma abordagem funcionalista para auxiliar projetos de produtos na indústria. Por fim, para a "terceira geração", escolheu-se o autor contemporâneo Bonfim (1995), que apresenta um modelo "processual" com enfoque interdisciplinar, considerando aspectos técnicos do projeto e as necessidades dos usuários.

Para selecionar os estudos de metodologias projetuais de design de moda, foi realizada uma revisão bibliográfica assistemática (RBA) em dissertações, teses, artigos acadêmicos e de eventos para identificar as metodologias mais utilizadas no desenvolvimento de coleções de moda. Assim, os dois estudos mais citados foram Treptow (2003) e Sanches (2017).

Para abordar os métodos de design relacionados a questões ergonômicas realizou-se uma revisão bibliográfica sistemática (RBS). A busca ocorreu entre março e maio de 2023 nos periódicos Scopus, Google Acadêmico, Periódicos Capes, e nos repositórios da Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design da Universidade Estadual Paulista (FAAC – UNESP), Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo (EACH – USP), Centro de Artes, Design e Moda da Universidade do Estado de Santa Catarina (CEART – UDESC) e Centro de Artes e Comunicação da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). A partir dessa pesquisa, foi identificado um método projetual que trata da ergonomia no design de moda: a "Metodologia Oikos" de Martins (2019).

Após selecionar e mapear os métodos projetuais de design, design de moda e ergonômico, foi realizada uma análise comparativa entre eles. Esta análise envolve examinar e explicar diferentes aspectos com base em suas semelhanças e diferenças. Ao analisar fenômenos, fatos e objetos, este procedimento comparativo permite a avaliação de dados concretos e a dedução de elementos constantes, abstratos e gerais. Essa abordagem possibilita investigações indiretas (Marconi; Lakatos, 2003).

3. Resultados e Discussões

3.1. História da Metodologia em Design

Historicamente, a adoção de métodos científicos na área do Design começa a ser discutida na década de 1950, época em que ocorre o rompimento da tradição artística na produção de artefatos. Neste período, há a aceleração da industrialização, priorizando a sistematização das sociedades e dos processos produtivos, uma vez que há crescentes demandas por eficiência e redução de custos, substituindo a relação designer-usuário (Oliveira; Mont'Alvão, 2016).

Atraídos pela lógica reducionista e pelo potencial de projetar produtos melhores, Cross (1984) e Buchanan (1992) simplificam uma lógica de projeto, consistindo em apenas duas fases: definição do problema de projeto e sua solução, logo, a sistematização do design visava complementar e não suplantam os métodos tradicionais de design. Nesse contexto, surgem as primeiras investigações direcionadas às metodologias de projeto em um espaço propício à sua formalização, pois arquitetos e engenheiros começam a aplicar novas técnicas para desenvolver o projeto, a fim de melhorar a qualidade do processo e dos seus produtos (Sobral; Azevedo; Guimarães, 2017).

Em 1960, Tomás Maldonado convida Bruce Archer para unir-se a ele, Jones, Rittel e outros professores e pesquisadores na Escola de Ulm que funcionará como base para execução das primeiras pesquisas sobre os métodos e processos de design. Assim como a década anterior, os anos 1960 foram promissores para a pesquisa em projeto (Sobral et al., 2017, p.28).

Em 1962, ocorreu em Londres a Primeira Conferência de Métodos em Design, sendo considerada um evento "marco" para os estudos de metodologia de projeto em Design, organizado por John Chris Jones e Bruce Archer. Como resultado desse evento, foi fundado o "*Design Methods Movement*", um coletivo de pesquisadores que buscavam aprimorar os conhecimentos sobre os procedimentos e atividades cognitivas relacionadas ao processo de projeto, com o propósito de estabelecer um conjunto sistemático de métodos de projeto (Cross, 1993).

Desse coletivo de pesquisadores, o método de pesquisa em design passa a ser uma disciplina ou campo de pesquisa, com destaque aos primeiros autores metodólogos em Design: Asimow (1962), Archer (1965) e Jones (1970), os quais compõem a primeira geração de aplicadores de métodos sistemáticos. Tal geração tinha como característica "o pensamento sistemático ordenado e orientado para definição de significados em problemas bem estruturados, nos quais os objetivos esperados podem ser estabelecidos. Essas metodologias ficaram conhecidas como *Hard System Methods* (HSM)" (Sobral et al., 2017, p. 30).

Ratifica-se a principal deficiência do novo pensamento sistêmico sendo o reducionismo dos sistemas, que deixa de considerar as complexas condições sociais e ambientais em que estão inseridas, mesmo que esta abordagem seja altamente eficaz na medição de resultados dentro de parâmetros predefinidos. Dessa forma, Rittel (1973) salva temporariamente a metodologia de design propondo as "gerações de métodos", sugerindo que os métodos desenvolvimentos na década de 1960 fazem parte apenas da primeira geração, sendo uma geração caracterizada pelo problema centrado no especialista, com mudança de centrismo especializado, e que uma nova geração começa a surgir, buscando equidade e pluralismo, onde o especialista está em pé de igualdade com as outras partes interessadas, empregando uma abordagem aberta e centrado no processo (Lee, 2016).

Nos anos 1970, o "*Design Methods Movement*" perdeu dois dos seus líderes: Jones e Christopher Alexander. No entanto, Jones deixa como legado a proposta de que a ergonomia e o usuário sejam

observados como parte de uma metodologia de design, afirmando: “não é uma maneira diferente de fazer design, é uma maneira de fazer o que os designers não fazem”. Para tanto, Jones (1970) discute a ergonomia em seu método, dividindo-o em três fases: divergência, transformação e convergência, que seria como desmembrar o problema em várias partes, em seguida, reagrupá-lo de um novo jeito e testá-lo para descobrir as consequências de sua aplicabilidade na prática (Sobral et al., 2017).

Neste mesmo período, Rittel (1973) elabora críticas aos métodos da primeira geração, conceituando novos paradigmas metodológicos para o design centrados nas ciências humanas, em vez das ciências exatas. A segunda geração introduz a noção de satisfação e um processo argumentativo participativo, no qual os designers são parceiros dos “donos” do problema, surgindo a expressão “problemas perversos”, definida por Rittel (1973) como uma classe de problemas do sistema social que são mal formulados, onde a informação é confusa, há muitos clientes e tomadores de decisão, com valores conflitantes, e as ramificações em todo o sistema são completamente confusas (Lee, 2016).

Em síntese, a segunda geração tem como propósito um processo argumentativo do designer consigo e com agentes envolvidos (*stakeholders*) para buscar em conjunto uma solução ao problema, propiciando para o que mais tarde ficou conhecido como “design centrado no usuário”. Uma vez que o usuário é o melhor especialista em suas próprias questões e valores, ao contrário dos planejadores e analistas, busca-se agora a satisfação ao invés da otimização das situações-problemas (Sobral et al., 2017).

A década seguinte, 1980, foi a fase de consolidação da pesquisa no design e seu real estabelecimento no campo da teoria e da metodologia nessa área. Nesse período, surgiram os primeiros periódicos científicos dedicados à área do design, como a *Design Studies Research – DRS* (Estudos e Pesquisa em Design) em 1979, *Design Issues* (Investigação em Design) em 1984 e *Research in Engineering Design* (Pesquisa de Design em Engenharia) de 1989, sendo todas publicações em língua inglesa.

Já na década de 1990, surgiu a proposta da terceira geração, baseada em uma compilação entre as duas gerações anteriores. Ocorre a ampla renovação de interesse pela metodologia em design desenvolvida especialmente no desenvolvimento de Inteligência Artificial. Enquanto a empresa IDEO, com sede nos Estados Unidos, desenvolve o “*Human Centered Design Toolkit*”, um pensamento sistêmico adaptado para o uso por pessoas não experientes em design em locais remotos onde os profissionais são escassos, a fim de solucionar uma ampla gama de problemas sociais, políticos e ambientais a partir dos princípios básicos do design (Lee, 2016).

Constata-se que a metodologia de design se tornou um campo acadêmico muito mais maduro com a evolução de sua história, mesmo ainda sofrendo de falta de confiança por parte de profissionais de design, com pouca aplicação na prática, necessitando de uma mudança de paradigmas na percepção social desses profissionais e no que a sociedade exige deles, na nova era do conhecimento democratizado e das plataformas de comunicação. O design é uma ferramenta para argumentação e não uma solução de tamanho único.

3.2. Mapeamento das Metodologias

Antes de discutir sobre metodologia é necessário distinguir as palavras “método”, “processo”, “técnicas” e “metodologia”. O conceito de “método” é definido como “caminho para atingir uma finalidade, podendo ser entendido como um composto de várias técnicas” (Pazmino, 2015, p. 11), ou seja, são conjuntos de técnicas para alcançar uma finalidade. A palavra “processo” refere-se a ações sistemáticas seriadas que visam um determinado resultado, enquanto a palavra “técnicas” são os meios que auxiliarão na solução de problemas, contribuindo para o processo criativo e/ou colaborando para a visualização dos elementos em análise. Dessa maneira, “as técnicas buscam alcançar um resultado para solucionar um problema de projeto, por meio da prática ou de processos, e não se apresentam necessariamente de forma instrumental” (Pazmino, 2015, p. 15).

Por fim, a palavra “metodologia” tem sua origem do grego *methodos*, que significa “conjunto de ações que tende a atingir um objetivo”, tendo como função auxiliar o processo projetual, proporcionando técnicas e ferramentas que podem ser utilizadas em determinadas etapas. Sanches (2017, p.89) resume estas palavras como: “processos compreendem métodos que, por sua vez, englobam técnicas, as quais envolvem competências e habilidades específicas para a execução do método”.

De acordo com Hsuan-An (2017, p. 205), o desenvolvimento de um “projeto não se inicia da geração de ideias, mas sim da compreensão sobre o problema”, sendo necessária uma boa pesquisa investigativa para conhecer as reais necessidades para o projeto. Posto isso, tem-se que o desenvolvimento de um projeto na área do Design é necessário devido à complexa problemática desse campo, que interliga a arte, a ciência e a tecnologia. O designer depende da inspiração, da intuição e, principalmente, da criatividade durante o ato de projetar. Portanto, a metodologia de projeto torna-se um importante guia para orientar o profissional na busca pela solução do problema identificado, problema que parte tanto de uma situação de desajuste como de uma situação de estímulo. Munari (2008) afirma que o método não é algo absoluto, muito menos definitivo, podendo ser modificado quando novos valores são encontrados para melhorar o processo. Esse pensamento é corroborado pelo autor Lawson (2011), que aponta que o processo projetual é um ciclo de avanços, retrocessos e deslocamentos de pensamentos, logo, a coleta de informações é contínua e as

análises são constantemente atualizadas, já que o percurso projetual não pode ser visto como um esquema fechado e linear de decisões.

As pesquisas constantes pelo aperfeiçoamento de técnicas e métodos proporcionam novas interpretações das mais variadas, que podem ser aplicadas individualmente ou em conjunto com outros métodos. Nesse cenário, Siqueira et al. (2014, p. 51) explica que:

Esse tipo de abordagem, embora eficaz na maior parte dos casos, depende da interpretação individual do designer e das necessidades metodológicas do projeto. Portanto, é fundamental que se observe o momento correto, dentro do cronograma de projeto, de fazer a interseção entre as diferentes abordagens metodológicas em benefício do resultado.

Queiroz e Basso (2016) complementam que, mesmo surgindo inúmeros métodos direcionados aos estudos em Design, em que cada método deve ser empregado em um determinado problema, seja este com maiores ou menores diferenças entre si, todo método possui sempre a mesma base, variando a abordagem metodológica, isto é, deve-se pensar “[...] que tipo de abordagem foi dada para o desenvolvimento de cada tipo de produto, ou que considerações deveriam ser levadas em conta para cada caso” (Queiroz; Basso, 2016, p. 103). Dentre as variações de abordagem metodológicas, Pazmino (2015) ressalta que estas abordagens formam um conjunto de ações responsáveis para criar um produto adequado, as quais atendam a fatores tecnológicos, ergonômicos, funcionais, sustentáveis, entre outros, a fim de sanar o problema identificado.

Ratifica-se a importância de se conhecer diversos métodos e treiná-los durante o processo de projetar e no ensino do design, para que o designer saiba quais métodos aplicar em cada caso que tiver que solucionar, uma vez que o processo projetual não compreende apenas as realizações de tarefas, mas também a resolução de problemas por meio de processos criativos os quais são estimulados.

3.2.1. Método de Design de Löbach

Considerado uma das referências da “Escola Funcionalista”, Löbach (2011) possui um modelo de processo em design direcionado ao contexto industrial, com caráter cartesiano, estruturalista e racionalista, devido à influência de estudos sobre metodologias por parte de engenheiros, onde o processo de design possui uma sequência linear de etapas, características da década de 1960, marcada pela primeira geração de metodólogos em design.

Para Löbach (2011, p. 139), o processo de design deve ser criativo, assim como deve solucionar problemas, pois “o designer industrial pode ser considerado como produtor de ideias, recolhendo informações e utilizando-as na solução de problemas que lhe são apresentados”. Para tanto, o autor divide seu método em quatro grandes etapas: preparação, geração, avaliação e realização. A primeira fase necessita de uma preocupação mais cuidadosa com o estudo do problema. Essa fase é subdividida em três etapas importantes: conhecimento do problema, coleta e análise de informações, as quais Löbach (2011) julga como necessárias, pois se trata de uma análise aprofundada para um projeto projetual, propiciando segurança para as etapas seguintes. A segunda fase, geração de alternativas, será um resultado natural da fase anterior. Neste caso, há uma forma metodológica linear de como chegar a uma solução para o problema, onde o autor corrobora que há dois tipos de procedimentos, tanto distintos quanto mistos, para elaborar soluções, sendo: tentativa e erro, e aguardar inspiração.

Para a terceira fase, a avaliação, o autor a subdivide em duas etapas: escolha da melhor solução e incorporação das características ao novo produto. Nesta fase, o designer define qual das alternativas para a solução do problema é mais plausível, comparada com os critérios elaborados previamente. Por fim, na última fase, realização da solução do problema, pressupõe-se que todas as questões detectadas na fase um tenham sido ponderadas e que a alternativa escolhida solucione da melhor forma possível o problema.

No método de Löbach (2011) são permitidos avanços e retrocessos durante o processo, uma vez que as fases e atividades se entrelaçam umas com as outras. De acordo com o autor (2011), quanto maior a abordagem do problema, mais aumentam as combinações disponíveis entre as diversas variáveis e maior a probabilidade de se chegar a soluções novas. Assim, o designer que aplica este método deve ser curioso e ter vontade de buscar soluções inéditas. Contudo, o processo projetual de Löbach não contempla todas as fases da vida de um artefato, uma vez que se encerra na fase de realização e não acompanha e analisa tanto a experiência de uso como não orienta o descarte final desse artefato.

3.2.2. Método de Design de Munari

O processo projetual de Munari (2008) considera uma série de operações necessárias e organizadas, com o intuito de agrupar o máximo de resultados com o mínimo de esforços, ou seja, segue-se uma interpretação funcionalista do design, onde a metodologia é vista como ferramenta de ajuda ao designer para solucionar problema. Em consonância, o autor (2008) descreve sua metodologia de modo lúdico, didático e linear, a qual serve de estímulo à criatividade, levando o designer a descobrir coisas que dificilmente seriam percebidas sem o auxílio do método.

O método de Design de Munari (2008) é dividida em 11 etapas, as quais são consideradas como passo a passo para resolução de problemas, onde a verificação dos problemas constitui uma das etapas finais. Fato que reforça o conceito de que o autor não utiliza variáveis como a ergonomia

como elemento para definição de conceito dos produtos, nem com os seus usuários, seguindo os modelos metodológicos da década de 1960, que sintetizavam as soluções possíveis para alcançar a solução por meio da experimentação e verificação dos modelos.

O método de Munari (2008) possui um fluxo de execuções necessárias, dispostas em ordem lógica, com o propósito de atingir o melhor resultado sem pouco esforço. Portanto, seu método linear é composto por passos distintos, onde o anterior é requisito para o seguinte, havendo uma flexibilidade no fluxograma em sua definição e localização de cada passo processual, possibilitando ajustes, inclusões e exclusões de conceitos considerados necessários pelo designer.

3.2.3. Método de Design de Bonsiepe

Para o presente estudo, considerou-se a proposta metodológica de Bonsiepe presente no livro “Metodologia Experimental: desenho industrial” (1984). O autor (1984) relata que técnicas projetuais possuem apenas uma probabilidade de sucesso, diferente de um livro de receita de bolo, onde se seguir o passo a passo levará ao resultado desejado. O método proposto pelo autor divide-se em 5 macro etapas: Problematização (I); Análise (II); Definição do problema (III); Anteprojetos/ Geração de alternativas (IV); Projeto (V).

Na etapa inicial (problematização), o projetista normalmente não tem muitas informações sobre o problema de design a ser resolvido. Dessa forma, o projetista começa o processo de design elaborando questionamentos a respeito do problema de design a ser abordado, tais como:

- **O quê?** Este questionamento estimula o projetista a pensar sobre a definição do problema que se deseja resolver, ou seja, o que se deseja melhorar na realidade atual das pessoas. Além disso, o projetista é levado a pensar sobre outros fatores que influenciarão o desenvolvimento do projeto.
- **Por quê?** O projetista deve pensar sobre os objetivos que se deseja alcançar por meio do artefato a ser projetado, para se chegar à finalidade do projeto. Aqui também são incluídos também os requisitos e critérios para o desenvolvimento da nova solução.
- **Como?** O projetista precisa pensar sobre algumas ferramentas (métodos, técnicas etc.) e condicionantes (recursos humanos e econômicos, tempo disponível, experiência etc.) para o desenvolvimento da solução do problema (Bonsiepe, 1984, p. 34).

Na segunda etapa (análises), parte-se da definição, finalidade e condicionantes levantados na etapa anterior, o projetista deve realizar uma série de análises a respeito de artefatos similares e do contexto em que eles estão inseridos. Essas análises servem para que o projetista obtenha informações sobre o problema de design em questão, e assim, possa compreendê-lo mais profundamente. Essas análises proporcionam que o problema de design seja mais bem definido e registrado na próxima etapa. As análises propostas por Bonsiepe (1984, p. 35, 38-42) dizem respeito a diferentes aspectos de artefatos similares, visando o projeto da nova solução:

- **Análise sincrônica:** serve para que o projetista se aproprie do que já existe e do que não existe no nicho mercadológico em que o artefato a ser projetado deve se inserir, evitando reinvenções desnecessárias. Esta análise inclui também a comparação entre preços, materiais e processos de fabricação.
- **Análise diacrônica:** é analisada a coleção histórica de determinado artefato, para que sejam coletados dados sobre suas evoluções e mutações ao longo do tempo.
- **Análise funcional:** é a análise sobre características de uso de artefatos semelhantes, incluindo a ergonomia e as funções técnico-físicas dos componentes e subsistemas do artefato.
- **Análise das características do uso do produto:** tem como objetivo detectar pontos negativos e que podem melhorar. Para este fim, convém utilizar técnicas fotográficas de documentação para localizar detalhes problemáticos.
- **Análise estrutural:** nesta análise, o projetista tomará conhecimento acerca dos componentes, subsistemas, princípios de montagem, tipologia de uniões e carcaça do artefato.
- **Análise morfológica:** o projetista pode, por meio desta análise, conhecer e compreender a concepção da forma de um artefato, além da sua composição. A análise inclui as informações sobre acabamentos e superfícies de um artefato.

A terceira etapa (definição do problema) é a definição dos requisitos funcionais e dos parâmetros condicionantes para o desenvolvimento da solução final (processo, material, tecnologia, preço etc.), incluindo uma estimativa de tempo para a execução da solução e dos recursos humanos necessários (Bonsiepe, 1984, p. 35 e 43).

- **Definição de uma lista de requisitos:** serve para orientar o processo projetual em relação às metas a serem atingidas. Convém formular cada requisito separadamente e utilizar uma forma comum (frases positivas, sem negação). Se for possível, alguns dos requerimentos devem ser apresentados em termos quantitativos.
- **Estruturação do problema:** ordenar os requisitos em grupos segundo afinidades, facilitando o acesso à definição do problema. Em geral, é possível representar essa estrutura de requisitos através de uma “árvore” hierarquizada.
- **Formulação do projeto detalhado:** é a documentação dos requisitos do projeto que orienta o desenvolvimento da nova solução. Deve incluir: introdução, finalidade do projeto, objetivos que se deseja alcançar com a nova solução, recursos humanos, organização do trabalho, custos e

tempo de execução disponível.

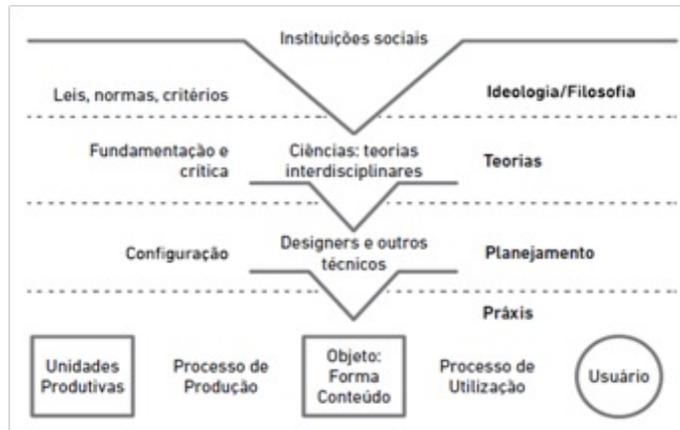
Na quarta etapa (geração de alternativas), foca-se na solução do problema de design. Para gerar as alternativas de solução, o projetista deve levar em consideração a listagem dos requisitos, materiais e tecnologias definidos na etapa anterior. Para gerar as alternativas de solução, o projetista usa ferramentas como brainstorming, método 635, caixa morfológica, dentre outros. Como resultado, o designer faz desenhos, esboços, maquetes, modelos ou outras representações das alternativas geradas (Bonsiepe, 1984, p. 35, 43-47).

A quinta e última etapa (projeto) é a realização, a materialização, da solução escolhida para o problema de design definido. O projetista deve ater-se à fabricação do modelo ou protótipo por meio de técnica de representação tridimensional ou de um modelo pré-série. É interessante notar que o modo de representação da solução é bem característico dos artefatos físicos produzidos industrialmente. Com a avaliação do protótipo e considerações sobre as condições de produção, o projetista pode propor ajustes e melhorias à sua solução de design (Bonsiepe, 1984, p. 35, 50-82).

3.2.4. Método de Design de Bonfim

Para Bonfim (1995, p. 3) “o design é uma práxis essencialmente interdisciplinar”, fato que corrobora com a questão de quais as características deveriam estar presentes em uma teoria do design. Assim, o autor transcreve em seu método uma abordagem reflexiva sobre a relação entre a teoria e o design.

Figura 1. Modelo Processual de Bonfim.
Fonte: Bonfim (1995, p.10).



No primeiro nível do seu modelo processual estão as “instituições sociais”, as quais comandam as leis, normas e critérios presentes no dia a dia, no tocante ao campo da ideologia e da filosofia. Seguindo, se têm as “ciências: teorias interdisciplinares” pertencentes ao campo da teoria e produtoras da fundamentação e críticas geradas. No terceiro nível estão os “designers e outros técnicos” que estão relacionados ao campo do planejamento e são incumbidos pela configuração de artefatos. Tal configuração dá origem a um objeto com forma e conteúdo, através do processo produtivo de encargo das unidades produtos e também pelos processos de utilização realizados pelo usuário.

O modelo processual de Bonfim (1995) traz uma crítica ao funcionalismo, colocando o processo de utilização do artefato em um nível tão importante quanto o processo de produção. Mesmo que o autor não detalhe os métodos e ferramentas, sua reflexão proposta é considerada para o pensamento projetual.

3.3. Métodos contemporâneos com enfoque no Design de Moda e na Ergonomia

Classificada como efêmera, a moda apresenta ciclos breves em que o desenvolvimento de seus produtos necessita atender a uma crescente demanda por novidades, as quais devem integrar diferentes especialidades ao produto, como os princípios da ergonomia e da sustentabilidade, que devem fazer parte da etapa de concepção do projeto de produtos de moda. Queiroz e Basso (2016) enfatizam que o desenvolvimento de produtos de moda possui processos mais curtos do que a maioria dos produtos de design, não apresentando inovações no processo de desenvolvimento devido à lógica sequencial das coleções, que possuem um fluxo constante com datas definidas.

Nessa premissa, os métodos de design de moda são bem específicos, com demandas definidas, correspondendo às expectativas de produção e comercialização da indústria, que buscam responder a um ciclo de vida útil muito curto. Esse fato exige que os designers de moda se adaptem aos métodos de design ou até mesmo criem métodos específicos para os produtos de moda.

No caso de metodologias especializadas em produtos de moda, há um baixo número de métodos disponíveis na literatura para lidar com a diversidade de problemas que a moda enfrenta, conforme é enfatizado por Sanches (2008, p. 290), ao afirmar que “o desenvolvimento de produtos de moda, sob a ótica das metodologias de design, ainda é pouco explorado pelos gestores empresariais e, até mesmo, pelas escolas que formam os profissionais da área”.

Os métodos de design de moda são considerados desdobramentos do design tradicional, razão pela qual os primeiros métodos trabalhados no desenvolvimento de produtos de moda têm origem no processo de desenvolvimento de projeto de produto, tendo como exemplos as metodologias de Löbach (2011), Munari (2008) e Bonsiepe (1984), que serviram de base para o desenvolvimento das poucas metodologias específicas para moda (Babinski et al., 2020).

3.3.1. Método de Design de Moda de Sanches

A professora e pesquisadora Sanches (2017) desenvolveu em sua dissertação de mestrado uma orientação metodológica, com base em sua experiência de docência e nas pesquisas realizadas na academia, seu método gera vínculos entre o desenvolvimento de produtos de moda industriais, as necessidades do mercado consumidor e as características técnico-produtivas dos produtos de moda.

A síntese de cada uma das fases do método proposto por Sanches (2017) são: projeto de preparação (I), geração (II), avaliação (III), concretização (IV) e documentação para a produção (V). Cada fase do projeto é amparada pela organização do pensamento e, posteriormente, pelas ações que deverão ser desempenhadas pelo profissional. Assim, a pausa para reflexão a cada ideia e em cada etapa organiza as ações subsequentes.

Na fase de preparação, identifica-se, entende-se e define-se os limites do problema, também abastecendo a mente com informações que levem à solução da problemática. Para isso, as ações estão centradas na observação de necessidades humanas, coleta de dados sobre estas necessidades, definição da necessidade a ser compreendida, coleta de dados sobre o público, pesquisa de tendências socioculturais e, por fim, delimitação do conceito e especificações do projeto.

Para a segunda etapa (geração), ocorre o estudo dos canais de expressão que visam ações de gerações de alternativas por meio de esboços, desenhos e estudos de modelos. Segundo a autora (2017), esse processo permite a realização de estudos para a configuração de produtos.

Já na terceira fase (avaliação), há julgamento da coerência das propostas geradas, visando identificar a proposta mais adequada. É importante que ocorra a seleção de uma ou mais alternativas que devem ser coerentes com o conceito gerado na etapa anterior e com especificações do projeto.

Na quarta etapa (concretização), indica-se a elaboração de proposta, com detalhes, estudando a sua viabilidade por meio de experimentações. Para isso, o detalhamento deve ocorrer nas configurações do produto, no desenvolvimento de protótipos que visem à avaliação quanto ao caimento, impacto ambiental, usabilidade e custo. Após esta avaliação, será possível corrigir erros ou inadequações.

Por fim, na quinta e última etapa (documentação para a produção) são especificados e documentados detalhes técnicos por meio de uma ficha técnica definitiva e de uma peça piloto que servirá de modelo para o desenvolvimento da produção em grande escala.

Sanches (2017) reforça a importância de se considerar o projeto de moda de maneira não linear, ou seja, o método empregado para o desenvolvimento de projetos na área de moda não deve, necessariamente, seguir uma sequência de etapas pré-estabelecidas conforme se prevê, nem tampouco isso deve ocorrer quanto ao desenvolvimento de coleções de moda. A autora destaca que ações para a construção de um projeto devem seguir a lógica de sucessivos ciclos passíveis de interação e de retroalimentação.

3.3.2. Método de Design de Moda de Treptow

Treptow (2003) apresentou o primeiro método focado no desenvolvimento de coleção para moda no Brasil. Sua metodologia foi desenvolvida a partir de seus estudos individuais, baseado no material criado por ela para as aulas da disciplina de "Planejamento de Coleção". Motivada com a falta de material específico para moda, ela desenvolveu um método aplicado para o design de moda.

A sistematização das etapas de planejamento de coleção proposta por Treptow (2003) é dividida em sete fases que auxiliam o designer de moda na execução de um projeto estruturado: reunião de planejamento (I) - cronograma de coleção (II) - parâmetro de coleção (III) - dimensão da coleção (IV) - pesquisa (V) - desenvolvimento (VI) - realização (VII).

Na primeira etapa (reunião de planejamento), define-se a quantidade de peças da coleção, distribui-se mix de produtos da empresa, estipula-se o cronograma para desenvolvimento da coleção, incluindo o tempo estipulado para comercialização, o valor a ser investido e futuro lucro. Na segunda etapa (cronograma da coleção), definem-se as tarefas e datas de execução e lançamento da coleção. A terceira etapa (parâmetro da coleção) envolve a definição de mix de moda e produtos, além da disposição do percentual correspondente a cada *mix*. Já na quarta etapa (dimensão da coleção), determina-se a quantidade de peças da coleção e qual o número de peças produzidas.

Na quinta etapa (pesquisa), são transmitidas as pesquisas e análises de tendências e *briefing* da coleção por meio de imagens e conceitos. Também é decidido o tema da coleção, cartela de cores, aviamentos, tecidos. Na penúltima e sexta etapa (desenvolvimento), são desenvolvidos os croquis da coleção, seguidos de desenhos técnicos e modelagem das peças. A sétima etapa (realização) envolve a fabricação das peças piloto, prova e aprovação das peças, além do lançamento e divulgação da coleção.

O método projetual de Treptow (2003) é bem delimitado, objetivo e de fácil entendimento e execução em todas as etapas. Por ser uma das pioneiras em metodologia projetual para design de moda no Brasil, sua teoria ainda é muito citada, estudada e utilizada no ambiente acadêmico e profissional, tornando-se referência no assunto.

3.3.3. O Método de Design de Moda de Martins

O desenvolvimento de métodos ergonômicos visa à melhoria no desenvolvimento do projeto de produto, por meio da compreensão e antecipação da relação entre o ser humano e seus dispositivos tecnológicos. Quando se trata de métodos ergonômicos direcionados para o desenvolvimento de produtos de moda há uma escassez em pesquisas.

Os estudos ergonômicos na moda têm como ponto de partida o usuário para o correto desenvolvimento de qualquer produto, isto é, “[...] a escala humana é a nossa referência. Isso implica levar em consideração que somos semelhantes em forma e tamanho, mas nunca iguais” (Martins, 2008, p. 322). Nesse sentido, a moda ergonômica deve levar em consideração suas necessidades, capacidades e limitações, bem como as especificações dos materiais necessários e a diferenciação entre concepção de projeto de produto de moda e sua produção.

A Metodologia OIKOS, desenvolvida por Martins (2019), tornou-se referência para fundamentação de outras teses de doutorado e mestrado, além de sua aplicabilidade tanto no âmbito acadêmico quanto no setor de confecção e desenvolvimento de produtos de moda. Este método tem como objetivo avaliar a ergonomia, o conforto e a usabilidade de produtos de vestuário.

O desenvolvimento da Metodologia de Martins baseou-se na necessidade de fundamentar o projeto de produtos de moda e vestuário através dos princípios da ergonomia e da usabilidade em todas as etapas de desenvolvimento do produto, desde a sua concepção, considerando que a ergonomia e a usabilidade não são sempre vistas como opções essenciais para a elaboração de projeto de produto de vestuário, referindo-se à obtenção do conforto físico. Dessa forma, a Metodologia Oikos busca atender às diferentes necessidades dos usuários relativas à adequação e qualidade dos produtos de moda e vestuário, a qual é estruturada por meio de uma sequência de etapas e atividades (Figura 2).

Figura 2. Sequência de aplicação da metodologia Oikos.
Fonte: Martins (2019, p. 94).



Desenvolvida com caráter extremamente heurístico, no formato de um *checklist*, a Metodologia Oikos deve ser aplicada para avaliar a interação entre o usuário e o produto. De acordo com Martins (2019), o formato de *checklist* do método colabora com o processo de trabalho do designer em pelo menos três benefícios principais, sendo: [1] a facilidade de uso, devido à baixa complexidade; [2] a facilidade de aprendizado, devido à baixa complexidade; [3] a rapidez na aplicação, derivada da facilidade de uso e da baixa complexidade.

A avaliação da Metodologia Oikos deve ser realizada no contexto de uso da cada peça de moda e vestuário, sendo investigada e pontuada pelos usuários no *checklist*, em uma escala de 0 a 100 pontos, sendo dividido em seis etapas: [1] facilidade de manejo, [2] facilidade de manutenção, [3] facilidade de assimilação, [4] segurança, [5] indicadores de usabilidade e [6] conforto.

Considerado um método de prevenção, este é mais viável quando utilizada na fase inicial de concepção do produto, sendo verificado em cada etapa de sua elaboração posterior, possibilitando a identificação e correção dos problemas em todas as fases projetual, garantindo a adequação de usabilidade e conforto ao usuário das peças produzidas. Ou seja, após a confecção da peça piloto, esta deve ser analisada em condições concretas de uso, para averiguar a sua usabilidade e se o conforto pretendido foi alcançado, caso contrário, o processo retorna às fases anteriores do projeto para detectar a falha. Finalizado o processo de correção das irregularidades, a etapa de produção é iniciada.

3.4. Análise Comparativa

As metodologias projetuais visam oferecer alternativas para resolver questões e problemas, combinando métodos, processos e técnicas com competências, habilidades e ferramentas. Elas antecipam o desenvolvimento de produtos e abordam problemas iniciais de design. As metodologias devem ser adaptáveis para cada projeto, levando em conta as tarefas específicas e diferenças significativas entre eles. As variações nas abordagens projetuais não se baseiam apenas em preferências pessoais dos designers, mas refletem a necessidade de orientar o aprendizado, as reflexões e as decisões do designer, com foco nos cuidados exigidos em relação aos domínios do usuário, da tarefa e do artefato (Bonsiepe, 1984).

Segundo Löbach (2001, p.141), "todo o processo de design é tanto um processo criativo quanto um processo de solução de problemas". Os processos no design de moda são bastante específicos, focando em atender demandas bem definidas e expectativas de produção e comercialização da indústria, além de lidar com um processo de obsolescência extremamente rápido. Isso exige uma adaptação dos métodos de design de produto existentes ou a estruturação de métodos específicos para os produtos de moda. De acordo com Cordeiro (2012), o uso de metodologias projetuais pode otimizar a organização e a sequencialidade de etapas no desenvolvimento de projetos, além de proporcionar uma melhora significativa no aproveitamento do tempo de realização do projeto.

Cordeiro (2012) também afirma que a escolha de metodologias projetuais auxilia na detecção de problemas, possibilitando soluções práticas, rápidas e funcionais. A autora ressalta que há diversos processos, métodos e técnicas que podem ser aplicados para a detecção de problemas de design e implementação de soluções.

Independente do número de etapas que os autores estabelecem para detalhar o raciocínio de projeto, existe sempre uma sequência de operações na estrutura projetual. Tal estrutura se traduz em uma geração de informações (abstratas ou concretas), seguidas de análise, síntese e avaliação (Cordeiro, 2012, p. 18).

Ao analisar os quatro métodos de design apresentados por Löbach (2011), Munari (2008), Bonsiepe (1984) e Bonfim (1995), observa-se que todos eles começam com uma definição minuciosa da situação-problema, compreendendo etapas de planejamento, criação, desenvolvimento e produção. No entanto, apenas Bonsiepe (1984) integra considerações ergonômicas durante a fase de planejamento, por meio de uma análise funcional do produto na segunda etapa de seu método. Para Bonfim (1995), tanto o processo produtivo quanto o processo de utilização do artefato possuem a mesma importância, com ênfase na participação do usuário no processo de utilização. Dessa forma, embora Bonsiepe (1984) e Bonfim (1995) deem ênfase à centralidade do usuário em seus métodos de design, eles não destacam de forma proeminente as preocupações ergonômicas relacionadas ao usuário. Em vez disso, suas abordagens se concentram mais em aspectos relacionados ao processo de design.

Ao analisar os métodos de design de moda observa-se múltiplos aspectos para atender às necessidades dinâmicas do setor e projetar novos produtos em alinhamento com as capacidades suportadas pelos sistemas ambientais, sociais e econômicos, tanto no presente quanto no futuro.

Tabela 1. Comparação Metodologia Treptow (2003) Sanches (2017).
 Fonte: Adaptado pelos Autores.

		AUTORES	
		Treptow (2003)	Sanches (2017)
Etapa	Atividade	Etapa	Atividade
Reunião de planejamento	Planejamento	Preparação	Coleta de dados do comportamento; definição do problema, conhecer as práticas e estético-simbólicas; Pesquisa e tendência; Materiais e tecnologias;
Cronograma de coleção	Cronograma da Coleção (Prazos para o lançamento)		Conceito gerador, princípios funcionais e de estilo, sintetizar o conceito em referência de linguagem visual
Parâmetro de coleção	Parâmetro da Coleção (Mix de Produto, Mix de Moda, Tabela de Parâmetro)		
Dimensão da coleção	Dimensão da Coleção (Escolha do tamanho da coleção)		
Pesquisa	Pesquisa de tendência (Briefing da coleção, Inspiração)		
Desenvolvimento	Desenvolvimento (Cartela de cores, tecidos e aviamentos)	Geração	Esboços, desenhos, estudos dos modelos, estudo de configuração, materiais e tecnologia.
		Avaliação	Avaliar e selecionar alternativas de acordo com o conceito e especificações do projeto
Realização	Fase de Realização (Esboços, desenhos técnicos, modelagem, peça piloto, reunião de aprovação, mostruário, lançamento e divulgação)	Concretização	Detalhar a configuração do produto selecionado desenvolvimento tridimensional para experimentação, avaliação do caimento, conforto, usabilidade, impacto ambiental e custo, corrigir adequações
		Documento para a produção	Ficha técnica definitiva Confecção de peça piloto

O método de design de moda de Sanches (2017) estabelece fases claras para o desenvolvimento de produtos de moda, começando com a definição de um problema e culminando na documentação para a produção. Apesar de seguir um processo estruturado, há pouca ênfase direta em ergonomia, pois as fases se concentram em abordar necessidades humanas, coleta de dados sobre tendências, e esboços de modelos. Na fase de concretização, há a avaliação de aspectos como caimento, impacto ambiental e usabilidade, o que pode envolver aspectos ergonômicos, mas não é o foco principal. O método é pragmático, mas não se concentra profundamente em questões de conforto e interação entre usuário e produto.

O método de design de moda de Treptow (2003) foi pioneiro no desenvolvimento de coleções de moda no Brasil. As sete fases propostas por Treptow visam estruturar o planejamento da coleção, mas a ênfase em ergonomia é limitada. A metodologia se concentra em definir mix de produtos, cronogramas e pesquisas de tendências, com menor atenção à interação entre usuário e produto. A etapa de desenvolvimento inclui croquis, desenhos técnicos e modelagem, mas questões ergonômicas não são abordadas de forma explícita. Portanto, apesar de sua contribuição significativa, o método pode carecer de uma perspectiva ergonômica abrangente.

O método OIKOS, desenvolvido por Martins (2019), se destaca por incorporar os princípios da ergonomia, conforto e usabilidade em todas as etapas do processo de desenvolvimento de produtos de moda e vestuário. Este método se baseia em um checklist para avaliar a interação entre usuário e produto, considerando fatores como facilidade de manejo, segurança e conforto. Este enfoque ergonômico é central para o método de Martins (2019), que prioriza a avaliação contínua em condições reais de uso e a correção de problemas ao longo do processo. Isso contrasta com os métodos de Sanches e Treptow, que têm uma abordagem mais tradicional e menos voltada para a ergonomia.

Enquanto os métodos de Sanches e Treptow fornecem orientações valiosas para o desenvolvimento de moda, eles carecem de um enfoque ergonômico abrangente, centrando-se mais na definição de produtos, tendências e coleções. No entanto, há diferenças significativas na aplicação desses métodos nas atividades projetuais de design de vestuário, o que pode levar à antecipação de soluções e à prevenção de contratempos. É importante ressaltar que, na busca por atingir metas estabelecidas, o processo criativo pode ser subestimado ou negligenciado.

Por outro lado, o método de Martins (2019) concentra-se na avaliação da ergonomia, usabilidade e conforto de produtos, sem a pretensão de gerar novos produtos. Em todas as fases analisadas, a preocupação com a ergonomia é uma constante, além de proporcionar flexibilidade e liberdade aos designers para abordar suas questões, o que pode resultar em avanços e retrocessos ao longo do processo, caracterizando-o como uma abordagem não linear. Isso pode resultar em produtos mais confortáveis e usáveis, alinhados com as necessidades do consumidor.

4. Considerações Finais

A abordagem deste estudo consistiu em realizar um levantamento bibliográfico sobre métodos projetuais de design, com um enfoque específico em ergonomia e moda. Para isso, foram selecionados sete autores: quatro de design de produto, um com foco em ergonomia e dois de design de moda. Os resultados indicam que os métodos projetuais atuais são baseados nos clássicos do design de produto, desde os métodos até às competências e habilidades. Notou-se também que algumas etapas apresentam nomes e fases adicionais, mas o foco e os objetivos são muito semelhantes.

O levantamento histórico contribuiu para a compreensão das gerações de metodólogos em design, em que a primeira geração é caracterizada por um enfoque no problema centrado no especialista, com uma abordagem orientada por resultados definida por políticas e regulamentos. A segunda geração, por sua vez, preza pela equidade e pluralismo, onde o especialista está em pé de igualdade com outras partes interessadas, e há uma democracia aberta e centrada no processo. Por fim, a terceira geração é uma combinação das duas primeiras, com o design centrado no usuário. Esses acontecimentos contribuíram para que o campo do design se tornasse mais maduro, tanto no meio acadêmico quanto no profissional.

Os métodos analisados neste trabalho refletem diferentes gerações de abordagens projetuais. Löbach (2011) e Munari (2008) apresentam diretrizes com características mais racionalistas e funcionalistas, alinhadas a "primeira geração". Bonsiepe (1984) representa a "segunda geração" com sua ênfase no pluralismo, enquanto Bonfim (1995) pertence a "terceira geração" de métodos. Já os métodos voltados à moda e ergonomia são baseados nos princípios da "terceira geração", combinando elementos das gerações anteriores e colocando o usuário no centro do design.

Em conclusão, os métodos de Sanches e Treptow oferecem contribuições importantes para o desenvolvimento de moda, mas apresentam uma abordagem ergonômica limitada. Por outro lado, o método de Martins (2019) aborda os princípios ergonômicos em todas as etapas do design, promovendo produtos mais confortáveis e utilizáveis para o consumidor. No entanto, esse método possui características mais avaliativas de um produto, seja este já existente ou não, carecendo de fases fundamentais para o desenvolvimento de produtos, como: planejamento, prototipagem e produção.

Assim, existem lacunas nos métodos para o design de moda que incorporam diretrizes ergonômicas, sugerindo oportunidades para futuros estudos proporem um novo método que equilibre criatividade e ergonomia, pois esse enfoque pode gerar inovações mais sustentáveis e alinhadas com as necessidades dos usuários.

5. Referências

- BABINSKI JÚNIOR, V.; MACIEL, D. M. H.; ROSA, L. DA, & SILVEIRA, I. (2020). *O pensamento projetual no design de vestuário: da desordem ao método*. DAPesquisa, 15, 01–25. <https://doi.org/10.5965/18083129152020e0001>
- BOMFIM, G. A. (1995). *Metodologia para desenvolvimento de projetos*. Editora Universitária/UFPB.
- BONSIEPE, G. (1984). *Metodologia experimental: desenho industrial*. CNPq/Coordenação Editorial.
- CORDEIRO, J. N. (2012). *Desenvolvimento de produtos a partir de metodologias de criatividade* [Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Tecnológica Federal do Paraná].
- CROSS, N. (1993). *A history of design methodology*. In M. J. de Vries, N. Cross, & D. P. Grant (Eds.), *Design methodology and relationships with science* (pp. 15–27). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-011-1898-6_2
- FREITAS, R. F.; COUTINHO, S. G.; WAECHTER, H. N. (2013). *Análise de metodologias em design: a informação tratada por diferentes olhares*. Revista Estudos em Design, 21(1), 1–15. Disponível em: <https://estudosemdesign.emnuvens.com.br/design/article/view/111/0>
- GHISLENI, T. S.; SANDRI, R. Q.; BECKER, E. L. S. (2021). *Metodologia projetual para educar o desenvolvimento de coleções de moda*. Comunicação & Educação, 26(1), 65–79. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/comeduc/article/view/170265>
- GL, A. C. (2002). *Métodos e técnicas de pesquisa social* (4ª ed.). Atlas.
- HSUAN-AN, T. (2017). *Design: conceitos e métodos*. Blucher.
- IIDA, I.; GUIMARÃES, L. B. DE M. (2016). *Ergonomia: Projeto e produção* (3ª ed.). Blucher.
- LAWSON, B. (2011). *Como arquitetos designers pensam*. Oficina de Textos.
- LEE, A. J. (2016). *Resilience by design*. Springer International Publishing.
- LÖBACH, B. (2011). *Design industrial: bases para configuração dos produtos industriais*. Edgard Blücher.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. (2003). *Fundamentos de metodologia científica* (5ª ed.). Atlas.
- MARTINS, S. B. (2008). *Ergonomia e moda: repensando a segunda pele*. In D. B. Pires (Ed.), *Design de moda: olhares diversos* (pp. 319–336). Estação das Letras e Cores Editora.
- MARTINS, S. B. (2019). *OIKOS: Metodologia de avaliação da usabilidade e conforto de produtos de moda e vestuário*. In S. B. Martins (Ed.), *Ergonomia, usabilidade e conforto no design de*
- MUNARI, B. (2008). *Das coisas nascem coisas* (2ª ed.). Martins Fontes.
- OLIVEIRA, G. R., & MONT'ÁLVÃO, C. (2016). *Revisão dos métodos de design industrial no final do século XX e o contexto socioeconômico brasileiro*. In 12º P&D 2016 – Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design.
- PASSOS, R. (2008). *Percursos do projeto de design*. In *Design, arte e tecnologia 4*. Rosario, Universidade Anhembi Morumbi, PUC-Rio, Unesp-Bauru, 1–12.
- PAZMINO, A. V. (2015). *Como se cria: 40 métodos para design de produtos*. Blucher.
- QUEIROZ, C. T. M.; BASSO, A. T. (2016). *Moda e metodologia: o design como mediador*. Modapalavra e-periódico, 9(17), 091–118. Disponível em: <https://doi.org/10.5965/1982615x09172016091>
- SANCHES, M. C. F. (2008). *Projetando moda: diretrizes para a concepção de produtos*. In D. B. Pires (Ed.), *Design de moda: olhares diversos*. Estação das Letras e Cores.
- SANCHES, M. C. F. (2017). *Moda e projeto: estratégias metodológicas em design*. Estação das Letras e Cores.
- SANTOS, F. A. N. V. (2012). *MD3E (Método de desdobramento em 3 etapas): conceito de método aberto de projeto para aplicação no ensino de design*. In J. C. S. de Linden & R. F. F. de Martins (Eds.), *Pelos caminhos do design: metodologia de projeto* (pp. 151–174). EDUEL.
- SIQUEIRA, O. A. G., et al. (2014). *Metodologia de projetos em design, design thinking e metodologia ergonômica: convergência metodológica no desenvolvimento de soluções em design*. Cadernos UniFOA, 9(1). Disponível em: <http://revistas.unifoa.edu.br/index.php/cadernos/article/view/1112>
- SOBRAL, R.; AZEVEDO, G.; GUIMARÃES, M. (2017). *Design methods movement: as origens das pesquisas sobre métodos de projeto*. In *Design & Complexidade* (pp. 27–42). Blucher.
- TREPTOW, D. (2003). *Inventando moda: planejamento de coleção* (4ª ed.). Ed. do Autor.

11.

Avaliação da experiência do usuário na plataforma de edição de vídeos *runway*

Evaluating of user experience on the Runway video editing platform

José Guilherme Santa Rosa
UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte
jguilhermesantarosa@gmail.com

Gustavo André Falcão Peixoto
UFCG - Universidade Federal de Campina Grande
gpeixototvu@gmail.com

O trabalho apresenta uma avaliação da Experiência do Usuário relativa à usabilidade e à dimensão semântica na interação com o *software Runway* que dispõe de ferramentas baseadas em Inteligência Artificial, a partir dos seguintes métodos e técnicas: testes de usabilidade (SANTA ROSA, 2021) com a realização de tarefas específicas (RUBIN; CHISNELL, 2008), administração do Questionário de Avaliação Semântica (QAS) fundamentado na Interação Significante de Medeiros (2007), além da aplicação da técnica de Grupo Focal baseado em Gatti (2012) e Santa Rosa (2022), com vistas à caracterização da qualidade da interação. Os resultados indicam que prevalece uma avaliação positiva após a interação com o *Runway*, sobretudo com relação aos aspectos críticos e pragmáticos de uso (MEDEIROS, 2007), com ênfase em respostas relacionadas às qualidades inerentes ao software, bem como à avaliação da usabilidade global do sistema.

Palavras-chave *software, design, avaliação de interfaces digitais, avaliação semântica, experiência do usuário, interação humano-computador.*

The paper presents an evaluation of the User Experience regarding usability and the semantic dimension in the interaction with the Runway software, which has tools based on Artificial Intelligence, based on the following methods and techniques: usability tests (SANTA ROSA, 2021) with the carrying out specific tasks (RUBIN; CHISNELL, 2008), administration of the Semantic Assessment Questionnaire (QAS) based on the Meaningful Interaction of Medeiros (2007), in addition to the application of the Focus Group technique based on Gatti (2012) and Santa Rosa (2022), with a view to characterizing the quality of the interaction. The results indicate that a positive evaluation prevails after interacting with Runway, especially in relation to critical and pragmatic aspects of use (MEDEIROS, 2007), with an emphasis on responses related to the qualities inherent to the software, as well as the evaluation of the overall usability of the system.

Keywords *software, design, evaluation of digital interfaces, semantic assessment, user experience, human-computer interaction.*

1. Introdução

No contexto de avanço da tecnologia ao longo do século XX, o termo Interação Humano-Computador (IHC) surge a partir da década de 1970 em função da crescente preocupação com a interação do usuário com os artefatos tecnológicos em uma sociedade cada vez mais informatizada. A IHC concentra, então, seus esforços em pesquisas envolvendo sistemas computacionais interativos, além dos seus respectivos impactos sobre o indivíduo. O objetivo principal é propiciar interações mais eficientes, eficazes e seguras, prezando pelo bem-estar e satisfação dos seres humanos e desempenho global do sistema. Nesse sentido, uma boa estratégia, em termos de design de interfaces, é trabalhar para propiciar aos indivíduos uma boa experiência do usuário na interação humano-tecnologia.

Atualmente, com o uso de computadores, o fluxo de trabalho em edições de vídeo pode ser considerado altamente dependente de uma boa interação humano-computador. Com a evolução dos sistemas de trabalho, bem como da tecnologia de maneira geral, há um crescimento contínuo de novas ferramentas para edição de vídeo otimizadas para facilitar o processo de criação e viabilizar o fluxo de trabalho. A presença da Inteligência Artificial (IA) desempenha um papel cada vez mais proeminente em *softwares* de edição de vídeo no intuito de melhorar a eficácia e eficiência na execução de tarefas, contudo, pode ser que esta tecnologia adicione certo grau de dificuldade à interação e ao uso destes *softwares*.

É válido, no entanto, salientar que se deve estar atento não apenas aos aspectos funcionais da interação usuário-tecnologia, tais como utilidade e usabilidade, mas também aos aspectos simbólicos intrínsecos à comunicação presentes neste processo. Segundo Krippendorff (2006), devemos também considerar que produtos tecnológicos ainda apresentam grau de incompreensibilidade para a maioria das pessoas em função das constantes mudanças propostas pelo avanço tecnológico; por isso, as qualidades semântica e emocional dos processos interativos em *softwares* é questão de primeira importância para proporcionar interações eficientes por meio dos aspectos mais importantes de uma interface: interatividade, dinâmica e autonomia. A primeira se refere às sequências de ações-respostas; a segunda implica tempo e fluidez no uso dos artefatos; e a terceira destaca as informações contidas na interface que favoreçam a autonomia do usuário (KRIPPENDORFF, 2006).

Dessa maneira, o presente trabalho visa avaliar a qualidade do processo interativo do usuário com a plataforma de edição de vídeos *Runway* que dispõe de ferramentas de automatização de tarefas através de IA. Assim, por meio do empreendimento de testes de usabilidade remotos (SANTA ROSA, 2021) realizados via *Google Meet* além da aplicação da técnica de Grupo Focal (GATTI, 2012; SANTA ROSA, 2022) envolvendo oito participantes, a pesquisa pretende analisar as dinâmicas estabelecidas entre usuários e interface no âmbito do *software* avaliado, a fim de descobrir se a aplicação de Inteligência Artificial (IA) na plataforma interfere positiva ou negativamente para a qualidade do processo de interação.

2. Materiais e métodos

2.1. Definição do produto-alvo

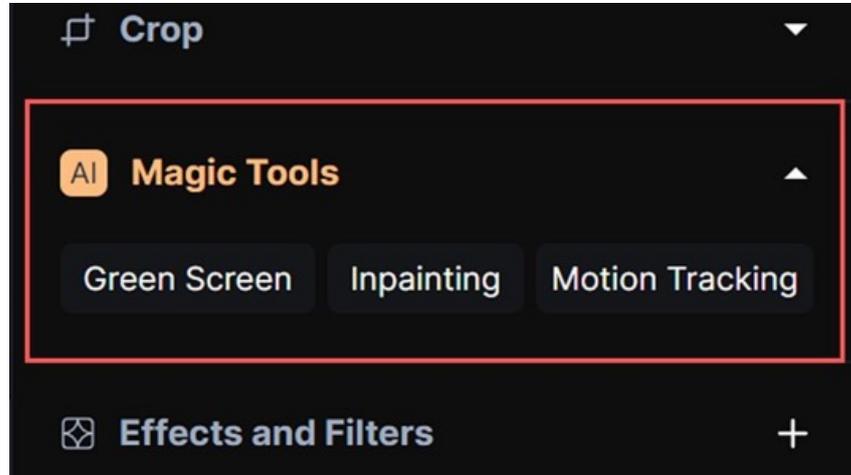
O presente estudo fundamenta-se em Rubin e Chisnell (2008), bem como Santa Rosa (2021) para a realização dos testes de usabilidade, além da Interação Significante de Medeiros (2007) para a avaliação dos aspectos semânticos da interação e, por fim, em Gatti (2012) e Santa Rosa (2022) para a implementação da técnica de Grupo Focal para coleta de dados por parte dos usuários. O trabalho objetivou avaliar o *software* de edição de vídeos *Runway* que, além de contar com acesso online e gratuito, dispõe de funcionalidades de automatização de tarefas baseadas em IA. A implementação de recursos baseados nesta tecnologia permite que tarefas sejam executadas com poucas ações pelo usuário enquanto o *software* realiza a maior parte do trabalho que de outra forma seria realizado manualmente em um *software* de edição de vídeos convencional. A Figura 1 ilustra a interface da plataforma *Runway* utilizada como produto-alvo de avaliação nesta pesquisa.

Figura 1. Interface da plataforma *Runway*.



Considerando a complexidade de *softwares* como o *Runway*, esta pesquisa se concentra nos aspectos relativos à usabilidade, além da dimensão semântica da interação, avaliando suas ferramentas baseadas em IA e suas implicações para a qualidade da interação usuário-*software*-contexto. Dessa forma, o estudo analisa a atuação de três ferramentas da plataforma (*AI Magic Tools*) que podem ser identificadas visualmente no *layout* da tela de edição e manipulação do projeto na plataforma. A Figura 2 ilustra os botões da interface referentes às ferramentas abordadas neste trabalho: *Green Screen*, *Inpainting* e *Motion Tracking*.

Figura 2. Botões *AI Magic Tools* na plataforma *Runway*.



Assim, tendo em vista a perspectiva do usuário sobre qualidade da interação, a abordagem adotada no presente estudo deu-se a partir de três etapas: planejamento, realização dos testes de usabilidade com posterior administração do Questionário de Avaliação Semântica (QAS) e, por fim, aplicação do Grupo Focal com procedimentos apresentados por Gatti (2012) e Santa Rosa (2022). A etapa de planejamento consistiu em delinear e estruturar os procedimentos a serem executados durante as etapas seguintes da pesquisa. O Quadro 1 mostra o planejamento das tarefas para a realização do teste de usabilidade, além dos aspectos subjetivos a serem considerados na implementação do Grupo Focal.

Quadro 1. Planejamento da avaliação do *software* de edição de vídeos *Runway*.

PLANEJAMENTO DO WORKSHOP DE EDIÇÃO DE VÍDEO COM RUNWAY	
Natureza do Ensaio	Laboratorial
Problemas Alvo	<ul style="list-style-type: none"> Identificação e compreensão dos elementos iconográficos e textuais dos <i>menus</i> necessários para a execução das tarefas no âmbito da interface. Execução das atividades na plataforma: <i>motion tracking</i> (rastreamento), <i>inpainting</i> (remoção de objeto em cena) e <i>green screen</i> (recorte do assunto em cena mediante uso de máscaras).
Objetivos da sondagem	<ul style="list-style-type: none"> Deteção de problemas na interação com a interface. Confirmação da existência de problemas na interação com a interface. Verificação de aspectos semânticos da interação e da experiência do usuário.
Estratégia	Realização de teste de usabilidade para interação com o <i>software</i> , seguido de administração de questionário autodirigido e posterior implementação de Grupo Focal com oito usuários.
Indicadores subjetivos	<ul style="list-style-type: none"> Facilidade de visualização e compreensão da interface. Facilidade de uso do produto.
Número de tarefas	05 tarefas
Especificações das tarefas	<ul style="list-style-type: none"> Visualização e compreensão da interface. Execução da tarefa de rastreamento (<i>motion tracking</i>). Execução da tarefa de remoção de elemento na imagem (<i>inpainting</i>). Execução da tarefa de recorte do assunto em cena mediante uso de máscaras (<i>green screen</i>). Exportação de arquivo de vídeo em formato final.

2.2. Teste de usabilidade

Para a avaliação da interação, este estudo realizou testes de usabilidade que objetivam verificar a facilidade de uso do *software* por meio de sua interface gráfica (RUBIN; CHISNELL, 2008). Para Santa Rosa (2021), o foco desta técnica consiste na avaliação do comportamento do usuário na interação com o artefato, isto é, na observação do que o usuário faz, ao invés do que ele diz que faz. Dessa forma, os testes de usabilidade foram conduzidos de maneira remota mediante a plataforma *Google Meet* com oito usuários representativos, a saber, usuários iniciantes na área de edição de vídeo que não tiveram contato prévio com a plataforma *Runway*. O número definido de oito usuários está fundamentado em Nielsen (2000) que afirma que cinco participantes seria o número mínimo para a execução de tarefas simples e de baixa complexidade em testes de usabilidade. No total, foram desenvolvidas cinco tarefas (RUBBIN; CHISNELL, 2008) que envolveram o uso de três ferramentas baseadas em IA, além de ações frequentemente executadas em *softwares* de edição de vídeos. O Quadro 2 apresenta a descrição das cinco tarefas realizadas para a condução do teste de usabilidade com o *Runway*.

Quadro 2. Descrição das tarefas executadas no teste de usabilidade com a plataforma *Runway*.

TAREFAS EXECUTADAS	DESCRIÇÃO DAS TAREFAS
Tarefa 01: Visualização e compreensão da interface	Acesso à plataforma de edição, criação de três projetos e respectiva nomeação; importação de arquivos de vídeo para a realização de tarefas envolvendo três ferramentas da plataforma baseadas em Inteligência Artificial; criação de pastas para organização dos arquivos.
Tarefa 02: Execução de rastreamento (<i>motion tracking</i>)	Aplicação da ferramenta de <i>motion tracking</i> baseada em Inteligência Artificial sobre determinado arquivo de vídeo na plataforma.
Tarefa 03: Execução de remoção de elemento na imagem (<i>inpainting</i>)	Aplicação da ferramenta de <i>inpainting</i> baseada em Inteligência Artificial sobre determinado arquivo de vídeo na plataforma
Tarefa 04: Execução de recorte de elemento da imagem para a substituição do fundo (<i>green screen</i>)	Aplicação da ferramenta de <i>green screen</i> baseada em Inteligência Artificial sobre determinado arquivo de vídeo na plataforma.
Tarefa 05: Exportação de arquivo de vídeo em formato final	Exportação de arquivo de vídeo dentre os projetos executados para renderização em formato final.

Para o presente estudo, no entanto, optou-se por não realizar a mensuração do desempenho do usuário mediante indicadores quantitativos de execução durante as sessões dos testes de usabilidade pelo intuito de ater-se exclusivamente aos aspectos qualitativos da interação e à perspectiva do usuário sobre o *software*.

2.3. Questionário de Avaliação Semântica

Medeiros (2007) postula em sua abordagem que um artefato pode ser observado no nível semântico da relação entre o indivíduo, o produto e o seu contexto de uso. Assim, o presente estudo aplicou um Questionário de Avaliação Semântica (QAS) para cada usuário com a finalidade de obter informações de ordem qualitativa a respeito do processo interativo usuário-*software*-contexto. O questionário foi definido de acordo com a Interação Significante no modelo do Diferencial Semântico (PEREIRA, 1986) constituído por 16 pares de adjetivos antagônicos propostos por Medeiros (2007) e elencados para cada questão a fim de integrá-los com os valores semânticos estabelecidos pela Interação Significante nas dimensões pragmática e emocional. O Quadro 3 apresenta os 16 pares de adjetivos antagônicos propostos pela abordagem da Interação Significante e adaptados ao contexto do presente estudo.

Quadro 3. Pares de adjetivos propostos por Medeiros (2007) para o QAS.

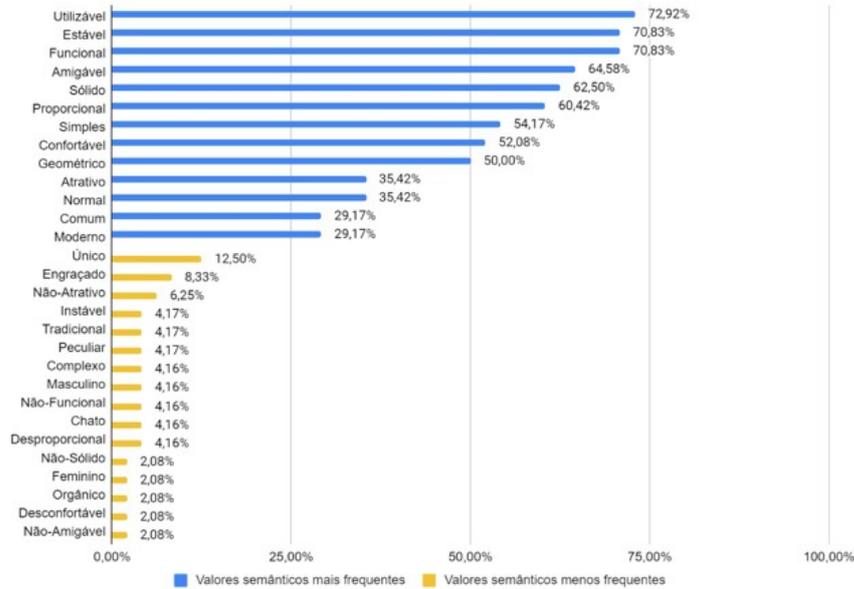
DIMENSÃO PRAGMÁTICA		Dimensão Emocional	
Valores Práticos	Valores Críticos	Valores Ideológicos	Valores Lúdicos
Estável / Instável	Funcional / Não-funcional	Único / Comum	Excitante / Chato
Sólido / Não-sólido	Confortável / Desconfortável	Masculino / Feminino	Atrativo / Não-atrativo
Geométrico / Orgânico	Utilizável / Inutilizável	Moderno / Tradicional	Amigável / Não-amigável
Proporcional / Desproporcional	Simples / Complexo	Peculiar / Normal	Engraçado / Sério

O tempo médio das sessões dos testes de usabilidade foi de 40 minutos. Após o teste, cada usuário realizou o preenchimento autogerido do QAS a fim de proporcionar um *feedback* sobre a qualidade do processo interativo no tocante à dimensão simbólica da interação usuário-*software*-contexto, conforme proposto por Medeiros (2007). O QAS foi desenvolvido com sete questões, sendo seis questões no modelo do Diferencial Semântico (PEREIRA, 1986) e uma questão aberta, na qual era solicitada a descrição da experiência da interação com o *software* em poucas palavras, a fim de coletar os principais adjetivos expressados pelo usuário com maior liberdade. Com respeito às questões que envolvem o Diferencial Semântico (PEREIRA, 1986), o estudo utilizou quatro graus de concordância (concordo extremamente, concordo muito, concordo e neutro) direcionados para os dois lados da tabela do questionário relativos aos pares de adjetivos, como exemplifica a Figura 3.

O Quadro 5 mostra que, entre os adjetivos mais frequentes destacam-se estável, funcional e utilizável com mais de 70% dos respondentes afirmando que concordam extremamente com essas qualidades. Sólido, proporcional e amigável surgem logo depois com mais de 60%. Essas respostas indicam tendência à valorização das qualidades funcionais e pragmáticas do *software*.

O Gráfico 1 apresenta os adjetivos mais e menos frequentes determinados pelos usuários, não levando-se em consideração os níveis dos intervalos semânticos propostos, nem os resultados neutros, isto é, que não identificam nenhum adjetivo especificamente. Dessa forma, pode-se identificar os adjetivos com maior e menor frequência obtidos com QAS a fim de contribuir para o fomento de uma compreensão crítica a respeito do processo de interação usuário- *software*-contexto.

Gráfico 1. Adjetivos mais e menos frequentes determinados pelos usuários.



A Figura 5, apresenta o recurso de nuvem de palavras utilizado para demonstrar visualmente os principais adjetivos coletados pelo QAS dos *feedbacks* dos usuários à questão aberta do questionário. É possível observar que, diferente das respostas majoritárias obtidas pelas questões anteriores, ao ser estimulado a expressar livremente sua impressão sobre o *software*, adjetivos relacionados ao campo emocional e simbólico aparecem com maior ênfase, como: agradável e moderno.

Figura 5. Nuvem de palavras com adjetivos coletados pelo QAS.



Os resultados do Questionário de Avaliação Semântica (QAS) resultaram em informações fundamentais para a compreensão sobre o modo de interação dos usuários com o *Runway* a partir do uso de IA mediante ferramentas de automatização de tarefas pelo sistema. Assim, a partir da verificação dos adjetivos mais e menos frequentes coletados pelos usuários no QAS foi possível analisar e reconhecer em qual dimensão da Interação Significante cada valor se enquadraria.

As particularidades deste estudo implicaram na adaptação dos adjetivos propostos por Medeiros (2007) sendo desenvolvidos originalmente para uma interação envolvendo produtos físicos, fazendo-se, assim, necessário um ajuste na interpretação dos mesmos adjetivos ao contexto da interação com um produto digital. Dessa forma, alguns pares de adjetivos presentes na Interação Significante foram interpretados levando-se em consideração a natureza intangível do *Runway*. A sensação precede o uso de um objeto (KRIPPENDORFF, 2006, p. 50) resultando na projeção de qualidades humanas sobre um artefato mediante a percepção do indivíduo anterior à interação. Logo, a sensação parece estar conectada à percepção do indivíduo sobre determinada coisa, independente do contato por intermédio dos sentidos. Entretanto, os atributos de um *software* estão diretamente ligados à interação, isto é, ao uso pelo indivíduo. Isto ocorre devido à percepção do usuário estar condicionada à natureza intangível do *software* e ao uso para a consolidação da avaliação do produto.

Isto pode ser exemplificado pelo par de adjetivos Amigável – Não amigável. A qualidade amigável de um *software* de edição de vídeos parece estar sinergicamente conectada à interação do usuário com o produto, uma vez que, para que um *software* seja considerado amigável, é necessária a avaliação do indivíduo a partir da percepção após seu uso.

Neste sentido, a Figura 6 apresenta os adjetivos mais frequentes coletados pelo QAS, com taxa de adesão acima de 50% entre os usuários, ou seja, concordância de mais da metade da amostra de participantes, incorporados pelos seus respectivos valores semânticos (prático, crítico, ideológico e lúdico) presentes na dimensão simbólica proposta pela Interação Significante.

Figura 6. Adjetivos mais frequentes classificados por valores semânticos na dimensão simbólica da Interação Significante.



Conforme apresentado pela Figura 6, os adjetivos mais frequentes selecionados pelos usuários concentram-se majoritariamente no campo da dimensão pragmática, com exceção do adjetivo Amigável (valor lúdico) que compõe a dimensão emocional da Interação Significante. Logo, a representação semântica da interação usuário-*software*-contexto concentra-se no âmbito da dimensão pragmática com valores práticos e críticos a respeito da qualidade do processo interativo.

Dessa forma, pode-se afirmar que a percepção sobre a interação dos usuários está fundamentada em associações e compreensões sobre as qualidades inerentes ao produto, como usabilidade e funcionalidade. Os valores práticos e críticos são de ordem denotativa, pois estão ligados aos significados imediatos relacionados à experiência do usuário e ao uso do *Runway*.

É válido ainda salientar que a dimensão pragmática está relacionada à intencionalidade no design, ou seja, aos significados intencionalmente propostos pelos designers mediante os atributos dos artefatos (MEDEIROS, 2014). Por isso, questões como usabilidade e funcionalidade integram esta dimensão. Contudo, a dimensão pragmática não se restringe apenas aos significados intencionalmente propostos pelo design e associados às questões práticas do artefato, uma vez que a visão particular do usuário é o que determina a reação e a avaliação da interação com o produto.

Além dos valores semânticos coletados pelo QAS, é também necessária a análise qualitativa dos adjetivos identificados e apresentados pela nuvem de palavras (Figura 5) gerada a partir do *feedback* dos usuários na questão aberta do questionário administrado. Para tanto, a pesquisa vale-se da análise do conteúdo a partir da citação das respostas dos participantes para melhor compreensão sobre a contextualização dos adjetivos.

Dentre os oito usuários participantes, seis usuários descreveram a interface do *software* e sua interação de maneira positiva, sem apontamentos de falhas, erros, incongruências na comunicação ou quaisquer dificuldades no uso da plataforma. Seguem as citações dos participantes: “o *software* tem uma aparência **confortável** e de **fácil** manuseio”; “interação **amigável** e **intuitiva** que permite que até um leigo possa realizar atividades complexas de edição de imagens e vídeos”; “interface em estilo mais **moderno**, com **cores sólidas** e *layout flat*”; “**Proporcional** - uma **ótima experiência** de modo geral”; “a interface é **simples**, **intuitiva** e **bonita**”; e “a interface do *Runway* é **moderna** e **intuitiva**, com um design **limpo** e **agradável**. Os usuários podem facilmente navegar entre as diferentes ferramentas e os recursos disponíveis, e as opções de personalização são amplas. Em geral, a interface do *Runway* é **bem-organizada** e **fácil** de usar, tornando a experiência do usuário **agradável** e **produtiva**.”

De maneira similar aos valores semânticos coletados pelo QAS, nota-se que as respostas estão dotadas de adjetivos que caracterizam a interação na dimensão pragmática, com relação às questões de usabilidade e funcionalidade da plataforma. Com exceção dos adjetivos “moderno” e “bonito”, referentes ao campo conotativo da dimensão emocional, todos os demais podem ser categorizados como valores práticos ou críticos segundo a Interação Significante.

Contudo, dois participantes descreveram algumas dificuldades no uso do *software*, apesar de ainda manterem um *feedback* positivo sobre a interação de maneira geral. Seguem as citações: “um pouco **difícil de entender** no primeiro contato, mas a curva de aprendizado é **bem mais rápida (menor)** do que *softwares* similares”; “no contato inicial, precisei me situar quanto ao que o *software* oferecia de recursos e isso foi **um pouco desconfortável**, mas, na minha experiência é algo **comum**. Durante a execução das primeiras tarefas senti que meu progresso foi **bem lento**, pois ainda estava me adaptando aos comandos e à sua disposição, mas nada que me fizesse desistir da atividade. O fundo escuro e a semelhança com *softwares* de edição e/ou manipulação de vídeos

foi algo que achei positivo. Os *menus* laterais são **bem-dispostos e claros**, e fazem referência a *menus* vistos em *softwares* do mesmo nicho. Usar as ferramentas de AI também foi uma experiência **agradável** tendo em vista que, ao clicar nelas, somos levados a uma aba a parte - o que me deu mais segurança em operar os parâmetros necessários. Por fim, exportar o arquivo se mostrou mais **fácil** do que eu imaginava, pois a interface de exportação é bem **simples** e deixa **claro** que outros formatos de exportação são suportados, desde que haja uma mudança em seu plano de acesso."

Pode-se perceber que os depoimentos descrevem dificuldades no uso da interface do *Runway* no início da interação devido ao desconhecimento prévio da plataforma; à medida que a interação acontece no decorrer da realização das tarefas, a experiência do usuário sofre alteração tornando-se gradativamente positiva, como pode ser percebido no primeiro depoimento sobre a mudança na "curva de aprendizado" experimentada pelo usuário, ou até mesmo pelos adjetivos descritos pelo segundo depoimento: agradável, fácil, simples e claro. Nota-se, assim, que a aprendizagem do *software* está intimamente conectada com a qualidade da experiência do usuário; isto, por sua vez, parece remeter a dois conceitos que interferem diretamente na interação usuário-*software*-contexto: reconhecimento e confiança. Para Krippendorff (2006) o reconhecimento é a identificação a partir de um conhecimento prévio de experiências vivenciadas que fornecem conceitos ao usuário que o habilitam a interagir com artefatos mediante bom senso e convenções vigentes. Krippendorff (2006) também menciona que a confiança na interação está relacionada não com o que determinado artefato é, mas como ele funciona e pode ser manipulado pelo usuário. Essa é uma preocupação central para ergonomistas ao longo dos últimos anos com foco na amigabilidade e facilidade de uso dos produtos. Tais constatações, por fim, estão expressas nos relatos apresentados pelos participantes do estudo.

Após a execução dos testes de usabilidade e respectivas administrações do QAS, seguiu-se para a terceira etapa da pesquisa com a aplicação do método de Grupo Focal com todos os usuários. No intuito de possibilitar o mapeamento do *feedback* dos participantes no contexto da avaliação e facilitar sua categorização, os Quadros 6 e 7 apresentam os pontos positivos e negativos, respectivamente, expostos pelos usuários durante o processo de interação com o *Runway*.

Quadro 6. Pontos positivos do *software Runway*.

PONTOS POSITIVOS	DESCRIÇÃO DO <i>FEEDBACK</i>
Portabilidade	É possível acessar os projetos em qualquer computador sem necessitar de instalação local prévia e de um computador com alto processamento.
Intuitividade, rapidez e praticidade	Boa organização espacial. Facilidade de legibilidade, identificação e compreensão da interface de maneira geral.
Interface amigável	Aparência da interface é amigável e familiar com outros <i>softwares</i> .
Suporte ao usuário (tutoriais)	Disponibilidade de vídeo tutoriais na interface sobre como utilizar as ferramentas baseada em Inteligência Artificial.
Inteligência Artificial	Disponibilidade de Inteligência Artificial gratuitamente ao usuário.
Compartilhamento	Possibilidade de compartilhamento de projetos com outros usuários no âmbito da interface
Boa usabilidade global	Boa usabilidade na interação com as ferramentas baseadas em Inteligência Artificial, além da área de gerenciamento de arquivos e painel de recursos do <i>software</i> .

Quadro 7. Pontos negativos do *software Runway*.

PONTOS NEGATIVOS	DESCRIÇÃO DO <i>FEEDBACK</i>
Língua estrangeira	O fato de a interface estar disponível apenas no idioma inglês prejudica a comunicabilidade com o usuário iniciante (apenas dois usuários apresentaram este ponto).
Processamento e espaço em disco	Fatores relacionados à maior processamento e mais espaço em disco, tais como número de projetos simultâneos e exportação em formatos mais pesados estão condicionados ao pagamento de planos pelo usuário.
Resultado do arquivo final	O resultado da manipulação feita pela Inteligência Artificial pode não ficar tão bom (refinado) quanto feito manualmente em outro <i>software</i> convencional.
Quebra-galho	Há pouco controle sobre o resultado em tela após a aplicação se comparado com outros <i>softwares</i> convencionais.
Dependência da internet	A dependência da internet é fator decisivo para a interação, podendo ser parcial ou totalmente prejudicada a depender do sinal da rede.

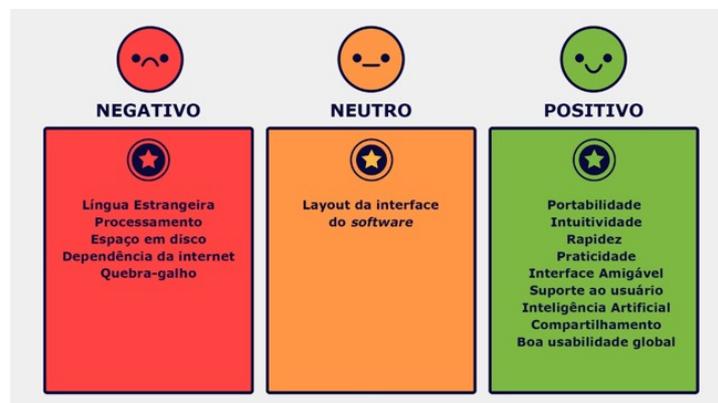
Ainda na sessão do Grupo Focal, o ponto levantado entre os participantes a respeito do *layout* da interface do *Runway* gerou controvérsia quanto a ser classificado como aspecto positivo ou negativo. O consenso entre os participantes foi que as experiências prévias individuais com *softwares* de edição convencionais definiram o grau de satisfação no tocante ao *layout* da interface. O Quadro 8 resume os *feedbacks* levantados pelos usuários a respeito deste tópico.

Quadro 7. Tópico controverso sobre o *layout* da interface do *Runway*.

TÓPICO CONTROVERSO	FEEDBACK POSITIVO	FEEDBACK NEGATIVO
Layout da interface	<p> Cinco usuários definiram o <i>layout</i> da interface do <i>Runway</i> como um ponto positivo pelo fato de adotar um visual “clean”, isto é, com poucos elementos, permitindo o foco em recursos essenciais e evitando a poluição visual. A seguir, dois exemplos de comentários dos usuários: “Eu gostei por que todos os projetos ficam juntos, agrupados.”; “As poucas informações da interface é um ponto muito bom! No After Effects quando eu saio utilizando essas ferramentas, vai enchendo a interface”.</p>	<p> Três usuários definiram o <i>layout</i> da interface do <i>Runway</i> como um ponto negativo pelo fato de diversos recursos estarem “escondidos”, ou seja, omitidos visualmente na interface; isto dificultou a interação para a localização de algumas funcionalidades. Segundo os usuários, deve-se ter alguma noção de onde procurar determinado recurso na interface – o que é ruim para usuários principiantes. A seguir, dois exemplos de comentários dos usuários: “Eu achei que a interface dele (<i>Runway</i>) lembra a do Figma – que acaba escondendo as informações e para encontrar é preciso ter noção de onde procurar, para quem tá iniciando não é bom!”; “Isso também aconteceu comigo. Eu sou acostumado com a interface do Photoshop, bem poluída, e fiquei perdido.”</p>

Percebe-se que os apontamentos levantados se relacionam intimamente com a usabilidade do sistema, além de questões relativas à satisfação dos usuários. Isso se corrobora, inclusive, pelo apontamento do tópico controverso relativo ao *layout* da interface estar condicionado a experiências prévias de cada usuário, determinando, dessa forma, o seu *feedback* quanto a este aspecto – intimamente ligado à sua satisfação enquanto usuário do sistema. De maneira similar, os pontos negativos apresentados também parecem fazer referência a questões de uso da plataforma, embora em dois casos estejam mais relacionados a questões de *hardware* (processamento, armazenamento e internet) do que à interação com a interface propriamente dita. O idioma do *software* (inglês) foi abordado por apenas dois usuários como fator condicionante na qualidade da interação. Contudo, a questão da necessidade de maior controle e manipulação refinada sobre o resultado em tela foi majoritariamente evidenciada pelo grupo como ponto negativo durante a interação com as ferramentas baseadas em Inteligência Artificial, uma vez que, para além da prática, o resultado estético da aplicação também foi definido pelo grupo como fator importante para o bom uso do *software* e o consequente alcance dos objetivos de interação. A Figura 7 ilustra resumidamente os pontos avaliados a partir dos *feedbacks* dos usuários sobre a interação com o *Runway*.

Figura 7. Pontos avaliados a partir dos *feedbacks* dos usuários.



De maneira geral, todos os usuários descreveram a experiência com o *Runway* como positiva. Para os participantes, embora alguns resultados não sejam tão refinados quanto seriam se fossem feitos manualmente em outro *software*, o *Runway* simplifica muitas tarefas com poucas ações necessárias pelo usuário e pode ser considerada uma plataforma viável para realização de tarefas menos complexas ou complementares para posterior conclusão em outro *software*.

4. Considerações finais

A realização de testes de usabilidade e a administração do Questionário de Avaliação Semântica (QAS), baseado na abordagem da Interação Significante de Medeiros (2007), proporcionaram a sondagem da qualidade da interação usuário-*software*-contexto com relação ao *Runway*, no tocante aos aspectos semânticos e simbólicos da interação. A partir dos dados encontrados, verificou-se que, de maneira geral, a interação dos usuários participantes neste estudo caracterizou-se de maneira positiva, prevalecendo valores práticos e críticos relativos à dimensão pragmática da interação, segundo Medeiros (2007). Contudo, sugere-se a utilização desta abordagem com um número maior de respondentes para a verificação de resultados com maior nível de confiabilidade na pesquisa.

Além disso, o estudo explorou o uso do Grupo Focal como método complementar de avaliação da experiência do usuário na plataforma de edição de vídeos *Runway* com usuários iniciantes e potenciais utilizadores do *software*, mas que não tiveram contato prévio com a plataforma. A partir desta estratégia, foi possível obter *insights* sobre suas percepções, experiências e necessidades ao usar a ferramenta. De modo geral, consideraram a interface pouco complexa, intuitiva, rápida e prática, além da facilidade na organização de arquivos e projetos serem questões elogiadas pelos participantes. No entanto, também se identificou a existência de pontos negativos em relação à questão linguística do idioma da interface (que pode afetar a curva de aprendizado para usuários iniciantes) e aos pontos relativos ao controle do usuário sobre a qualidade do resultado em tela após a aplicação das ferramentas baseadas em IA, bem como ao armazenamento e processamento de dados disponíveis gratuitamente pelo *software*. Para os participantes, o *Runway* mostrou-se um *software* potencialmente utilizado de maneira complementar a outras ferramentas de edição de vídeo em tarefas com maior nível de complexidade. Por outro lado, a boa usabilidade global da interface, além de questões como portabilidade, praticidade e possibilidade de compartilhamento de projetos entre usuários, tornam a ferramenta uma excelente opção para atividades de curta duração e com baixo nível de complexidade, segundo os *feedbacks* coletados pelos usuários.

5. Referências

- GATTI, B. A. (2012). *Grupo Focal na pesquisa em Ciências sociais e humanas*. Liber Livro.
- KRIPPENDORFF, K. (2006). *The Semantic Turn, a new foundation for design*. CRC Press.
- MEDEIROS, W. G. de. (2007). *Meaningful interaction: a proposition for the identification of semantic, pragmatic and emotional dimensions of interaction with products* (Tese de Doutorado). Staffordshire University.
- MEDEIROS, W. G. de. (2014). *Meaningful Interaction with Products*. In: DesignIssues, 30(3), summer. https://doi:10.1162/DESLa_00275
- NIELSEN, J. (2000). *Why You Only Need to Test with 5 Users*. NN Group. <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>
- PEREIRA, C. A. A. (1986). *O Diferencial Semântico*. Editora Ática.
- RUBIN, J., & CHISNELL, D. (2008). *Handbook of Usability Testing* (2a ed.). Wiley Publishing.
- SANTA ROSA, J. G., & MORAES, A. (2012). *Avaliação e Projeto no Design de Interfaces* (2a ed.). 2AB.
- SANTA ROSA, J. G. (2021). *Teste de Usabilidade: aprimorando a experiência do usuário e a interação humano-computador*. 2AB.
- SANTA ROSA, J. G. (Ed.). (2023). *Experiência do usuário e o design de interfaces para mobilidade urbana*. 4USERS.
- SANTA ROSA, J. G. (2022). *Grupo Focal: conceitos e aplicações para pesquisa e desenvolvimento*. Rio Books.

ETD0724

