

**ETD 0824**



**Revista dos  
encontros internacionais  
Ergotrip Design  
2024**



**Título**

Ergotrip Design nº8 – 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  
Livia 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 8**

Dezembro 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.**

Prezado leitor,

Temos o prazer de apresentar o oitavo número da Revista de Estudos Luso-Brasileiros em Design e Ergonomia – Ergotrip Design, o segundo de 2024. O nosso objetivo é ampliar a visibilidade e o acesso livre a investigações/pesquisas científicas de qualidade na área de Design, proporcionando um espaço de partilha de métodos, técnicas e experiências para investigadores, docentes e estudantes de Portugal, Brasil, assim como e outros países lusófonos e da América Latina. A revista reúne, principalmente, trabalhos de mestrado e doutoramento, projetos de investigação e resultados de pesquisas de pós-doutoramento.

Com a recente reconhecimentobtido ao atingirmos o CONCEITO B1, segundo a classificação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), iremos reforçar o nosso empenho para que em breve possamos associar a novas bases de dados internacionais relevantes. Esse reconhecimentoque se deve, em grande parte, ao rigor do nosso processo avaliativo e ao compromisso em manter a regularidade das publicações, tem sido o que tem impulsionado a valorização da revista no cenário académico.

A nossa Comissão Científica Internacional é formada exclusivamente por membros doutorados, sendo convidados conforme a sua experiência e projeção académico-científica na área. A avaliação dos artigos ocorre por meio de uma plataforma específica, seguindo o sistema *double-blind peer review* (avaliação duplo-cega por pares), garantindo imparcialidade e eliminando possíveis vieses de autoria e afiliação.

É importante ressaltar que todo o processo – da submissão à publicação – é gratuito, assim como o acesso aos conteúdos, possibilitando uma participação mais inclusiva de autores, grupos de investigação, programas de pós-graduação e instituições, para além de permitir a ampliação da disseminação científica.

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

Agradecemos aos profissionais da Biblioteca da Universidade de Aveiro, aos membros da Comissão Científica Internacional e aos autores, cujo trabalho foi essencial para a qualidade desta edição.

Neste oitavo número, apresentamos dez artigos de autores brasileiros e portugueses, abordando temas como interação humano-computador, design estratégico, experiência do usuário, avaliação de interfaces, design de produto, acessibilidade e ergonomia em suas vertentes física, cognitiva e organizacional. Além disso, são discutidas metodologias de projeto, ergonomia informacional, ensino, identidade visual e cultural. Também há estudos sobre design de jogos digitais e tecnologias emergentes, como inteligência artificial e realidade virtual.

Dessa forma, a revista destaca enfoques metodológicos, teóricos, tecnológicos e avaliativos com contribuições relevantes para o campo do design, para a indústria, para o mercado e para a sociedade.

Deixamo-vos a todos com desejos excelentes leituras!

# Índice.

<b>01. Design Centrado no Ser: uma Abordagem existencialista</b> <i>Being-Centered Design: an existentialist approach</i> Nuno Dias, Cristiane Menezes, Abhishek Chatterjee.	<b>08</b>
<b>02. Design Education and Industry Collaboration: Exploring the Strategic Role of Chief Design Officer through a Multifaceted Pedagogical Approach</b> Educação em design e colaboração com a indústria: Uma exploração sobre o papel estratégico do Chief Design Officer através de uma abordagem pedagógica multifacetada Gisela Pinheiro, Teresa Franqueira.	<b>24</b>
<b>03. Experiência do usuário em jogos:</b> <b>Um estudo de caso comparativo de Top Gear 2 e Horizon Chase Turbo</b> <i>User experience in games: A comparative case study of Top Gear 2 and Horizon Chase Turbo</i> Daniella Rosito Michelena Munhoz, Lucas Marques Ramalho de Souza, André Leonardo Demaison, Andrews Corrêa Lopes, Ana Caroline Melo Lopes.	<b>36</b>
<b>04. Arranjo espacial na sala de aula: um estudo de caso a partir do design emocional</b> <i>Spatial arrangement in the classroom: a case study based on emotional design</i> Felipe Raposo, Luciana Sales Cordeiro, Rebeca Santiago Holanda, Paula da Cruz Landim.	<b>48</b>
<b>05. Iniciativa de ensino de tecnologia e sustentabilidade por meio do aproveitamento de lixo eletroeletrônico</b> <i>Technology and sustainability teaching initiative through the use of electronic waste</i> Lindemberg Fabricio Caridade, José Guilherme Santa Rosa.	<b>64</b>
<b>06. Avaliação da usabilidade do site institucional e da loja online da marca Electrolux Brasil: um estudo com usuários e especialistas</b> <i>Usability evaluation of the institutional website and online store of the Electrolux Brazil brand: a study with users and experts</i> Andrellainy Samires Silva, Hércules Manoel Monteiro, Marcelo Soares Laura Bezerra Martins.	<b>74</b>
<b>07. Design de um dispensador de sacose contentor para dejetos caninos para o município de Vila Nova de Gaia</b> <i>Design of a dog waste station for the municipality of Vila Nova de Gaia</i> Ana Luisa Guimarães, Beatriz Oliveira, Juana Perez, Sara Silva, Cláudia Lima, Rui Mendonça.	<b>84</b>
<b>08. Avaliação da percepção da interface gráfica de aplicativos E-banking com usuários jovens e adultos seniores: uma abordagem da usabilidade</b> <i>Evaluation of the perception of the graphical interface of E-banking applications with young users and elderly adults: a usability approach</i> Vitória da Silva Brandt, Joyce Carr, Fausto Orsi Medola, Cássia Letícia Carrara Domiciano, Luis Carlos Paschoarelli.	<b>92</b>
<b>09. Manufatura Aditiva aplicada no Design de Órtese Infantil para Membros Inferiores</b> <i>Additive Manufacturing Applied in Children's Orthosis Design for Lower Limb</i> Pablo Marcel de Arruda Torres, Matheus Ferreira Alves, Samara Alves da Silva, Nayanne Silva Furtado, Haniel Pereira Macêdo.	<b>104</b>
<b>10. A critical review of brazilian legislation about child-resistant packaging: a contribution to packaging design</b> Uma revisão crítica da legislação brasileira acerca de embalagens especiais de proteção à criança: uma contribuição ao design de embalagens Gabriel Henrique Cruz Bonfim, Luis Carlos Paschoarelli.	<b>110</b>

01.

# Design Centrado no Ser: uma Abordagem existencialista

## *Being-Centered Design: an existentialist approach*

### **Nuno Dias**

ID+, DeCA, Universidade de Aveiro  
ndias@ua.pt

### **Cristiane Menezes**

ID+, DeCA, Universidade de Aveiro  
cristianemenezes@ua.pt

### **Abhishek Chatterjee**

ID+, DeCA, Universidade de Aveiro  
abhi@ua.pt

Este artigo descreve o 'Design Centrado no Ser,' uma abordagem existencialista que coloca a especulação e a reflexão crítica para a potenciação de modos de existência desejados no cerne de uma perspectiva situada. O principal objetivo é estabelecer um 'espaço de poética' para a *poiesis* — a criação e produção — do design em torno de uma ideia de "economia da sabedoria" local, inspirada por Stuart Walker. Focando-se na questão do 'Ser' e do devir, o modelo visa ultrapassar os paradigmas antropocêntricos dominantes no design, procurando abarcar os potenciais positivos das experiências profundas e transformadoras através da fenomenologia da contemplação, espiritualidade e transcendência. Estas dimensões são exploradas tanto do ponto de vista da criação como da receção e uso dos produtos e conceitos de design, que atuam como mediadores sobre a técnica e como potenciadores de novos modos de existência. Para discutir a aplicabilidade dos conceitos emergentes, o artigo posiciona o Design Centrado no Ser no contexto de uma investigação-ação em curso, em colaboração com a comunidade do Ciclo do Linho de Castelões.

**Palavras-chave** Design Centrado-no-Ser, abordagem existencialista, 'Triângulo de Design' de Providência, Design especulativo, economia da sabedoria.

*This article describes 'Being-Centered Design,' an existentialist approach that leverages speculation and critical reflection to foster desired modes of existence at the core of a situated perspective. The main goal is to establish a "poetic space" for poiesis — the creation and production of design — towards a local "wisdom economy," inspired by Stuart Walker. Centering on the question of 'Being' and becoming, the model aims to transcend the dominant anthropocentric paradigms in design, to embrace the positive potentials of deep and transformative experiences through the phenomenology of contemplation, spirituality, and transcendence. These dimensions are explored both from the standpoint of creation as well as the reception and use of design products and concepts, which act as mediators over technique and as enhancers of new modes of existence. To discuss the applicability of emerging concepts, the article positions Being-Centered Design within the context of an ongoing action-research project, in collaboration with the community of the Linen Cycle of Castelões.*

**Keywords** Being-Centered Design, Existentialist Approach, Providência's design triangle, speculative design, wisdom economy.

## 1. Introdução

Este artigo apresenta e detalha a evolução do modelo conceptual do 'Design Centrado no Ser' (Dias, 2011; 2015), uma 'abordagem existencialista' que se estrutura na filosofia e prática do design desenvolvida na Universidade de Aveiro (UA), com inspiração Vitruviana – força/beleza/utilidade – no "Triângulo de Providência" (2012) – técnica/autor/programa – à qual se estabelece uma "perspetiva situada" (Harrison et al., 2007) iniciada a partir de uma "imersão radical em contexto" (Dias, 2015). Desta forma, almeja-se fomentar a prática de design, em oficinas qualificadas, que se foque em desenhar e prototipar soluções e conceitos para potenciar a existência do lugar onde atua.

O Design Centrado no Ser (DCS) assume o seu carácter 'existencialista' que se propõe refletir e especular sobre a existência do Ser – questionando-se sobre como potenciá-la e em que sentido –, partindo da contemplação da própria vivência do lugar, do seu espírito e da sua natureza. Dessa forma, o seu programa implica criar as condições de contexto necessárias e favoráveis à imersão do design, onde os designers se tornam capital ativo do contexto, e à continuidade cíclica da intervenção no sentido da sua própria sustentabilidade.

Deve ser, portanto, a partir de um contexto qualificado pelo design que os designers, e alunos de design, investigam e desenvolvem novos artefactos e soluções, inspirados pelo levantamento dos potenciais positivos do lugar, da sua herança cultural e das práticas sábias (Albino, 2017) identificadas e entrelaçadas no próprio processo. Esses protótipos e projetos de design têm em vista especular e promover modos de existência mais positivos dos que os atuais, em diálogo com os detentores e herdeiros da sabedoria local, em conjunto com as respetivas comunidades. Estes modos de existência devem ser sustentáveis aos níveis individual, social, cultural, espiritual, ambiental e económico, alinhando-se com a visão de Stuart Walker (2013), com vista a estabelecer uma "Economia da Sabedoria" local centrada no bem-estar individual e comunitário.

Para cumprir esse desígnio, a intervenção do DCS necessita reunir três condições essenciais: ser efetiva (com impactos locais positivos sensíveis); afetiva (já que é intrinsecamente dependente do poder e sinergia gerada da empatia entre designers, não designers e comunidades); e continuada (num tempo lento e ciclicamente renovado), possibilitando o amadurecimento sereno das ideias e dos protótipos até ao seu lançamento ou aplicação real.

Como será detalhado, o modelo conceptual do DCS é fundado no 'Triângulo do Design' de Providência (2012) (autoria/tecnologia/programa) e perspetiva-se na trajetória do 'Design Centrado' no Utilizador/Humano/ Humanidade. Da reflexão sobre esta evolução, identifica-se uma oportunidade para esclarecer uma linha teórica que relaciona o design, o lugar, o ser e a sua natureza, com vista a transcender uma visão antropocêntrica dominante.

Por fim, sintetizam-se e enquadram-se os princípios do DCS num cenário de implementação de uma investigação-ação (auto)etnográfica no território do interior serrano português, discutindo a potencial aplicabilidade do modelo teórico ao mundo real com base no caso "O Ciclo do Linho de Castelões" (Menezes, et al 2023).

## 2. Enquadramento

### 2.1. O Ser em Questão

A questão do "Ser" conduziu-nos às ideias de Heidegger expressas em "Ser e Tempo" (1927/2009), onde disseminou o conceito de Dasein (Ser-aí), enfatizando a ideia de que a existência só pode ser pensada a partir da presença e de um "aí", ou seja, de um lugar. Deste fundamento se depreende o carácter necessariamente situado do Design Centrado no Ser.

"Ser e Tempo" inicia-se com uma crítica à lacuna fundamental que, segundo Heidegger, se engendrou e impregnou no pensamento ocidental – a da ideia de que existe uma compreensão geral compartilhada do significado de 'Ser' e que esse conceito não carece de definição. Em conformidade, invocou as investigações de Platão e Aristóteles particularmente animadas por essa questão, mas cujo discurso se amenizou ao longo do tempo, culminando na "lógica dialética" da "Fenomenologia do Espírito" de Hegel (1807/2022). Observou ainda que os esforços para definir a noção de Ser têm encontrado resistência consistente e que qualquer investigação a esse respeito se considera portadora de um "erro metodológico" devido a uma suposta "superfluidade" do assunto. (Heidegger, 1927/2009)

Na esteira de Heidegger, uma componente-chave desta investigação é analisar criticamente as perspetivas que sancionam explorações teóricas sobre o tópico como "erro metodológico". Importa ainda salientar a variabilidade fenomenográfica intrínseca do 'sujeito', ao mesmo tempo em que este percebe e se projeta na sua imanência, em que o questionar sobre 'o que é Ser?' e 'em que se pode tornar?' se revela imperativo, particularmente no quadro da definição de um modelo orientado para a prática do design, ou seja, para uma 'metodologia de melhoria de processos' (Seibt, 2023) com base em design.

Desde as reflexões seminais de Heidegger em torno do Dasein, Merleau-Ponty expandiu o discurso abstrato do Ser-aí na sua "Fenomenologia da Percepção" (1945/1962) para a fisicalidade tangível de um corpo-no-mundo. Em "Olho e Espírito" (1961) Merleau-Ponty havia realçado a questão da criatividade numa perspetiva fenomenológica, defendendo que a arte transcende a mera representação e sugerindo que, através da experiência corpórea da criação e receção artística, é possível estabelecer uma forma de transcendência no nosso mundo imanente, ideia que ecoa na narrativa sobre a "Poiesis" do "Autor" de Providência (2012). Nesse domínio, concebe-se a arte como meio

transformador, permitindo que experiências imanentes revelem “verdades transcendentais” que se enlaçam no desdobramento do destino através da imediatez da experiência humana. A confluência destas ideias aponta para um ‘espaço transcendente de criação e receção no design’, um caminho que identificamos como um ‘espaço de poética’ que serve de contexto para uma prática qualificada de desenho e de construção com vista à “inovação poética” (Providência 2012), no caso do DCS, uma inovação poética, mas também situada e aberta à inclusão de não designers (artesãos, mas não apenas) no processo criativo.

## 2.2 Abordagem existencialista e a evolução do Dasein

Sartre cunhou, particularmente relação à filosofia de Heidegger e Nietzsche, o conceito de “existencialismo”, designação que se estendeu ao movimento literário homónimo de qual foi figura de proa. Em ‘Ser e Nada’ (1943) afirma que “a existência precede a essência,” radicalizando o papel da liberdade humana na responsabilidade da modelação dos próprios destinos.

Também expandindo a fenomenologia de Heidegger, Gadamer propôs, em ‘Verdade e Método’ (1960), uma abordagem hermenêutica que designou “fusão de horizontes” (Horizontverschmelzung), com vista a um entendimento que transcende pontos de vista individuais através do diálogo aberto entre os “preconceitos” das perspetivas históricas/tradicionais e contemporâneas. Com esta visão refina-se a dialética hegeliana polarizada por uma “síntese” (tese-antítese) de opostos.

Adicionalmente, a conceção de ética de Levinas (1961), fundada na primazia do Outro e no apelo à responsabilidade diante da alteridade, também enfatiza, como Gadamer, a natureza interpretativa do conhecimento humano que necessariamente emerge no contexto da tradição, alinhando-se ambos autores com a noção de Heidegger sobre o carácter situado da compreensão.

No campo do design realçam-se investigações que exploraram alguns destes conceitos, não explicitando, todavia, todos os impactos ontológicos e epistemológicos na literatura que importam aqui identificar. Em particular, Winograd e Flores (1986) no campo da HCI (Human-Computer Interaction), inspirados pela fenomenologia de Husserl, Heidegger, e Merleau-Ponty destacaram a importância da linguagem, do contexto, e da intencionalidade na interação com a tecnologia. Com base nesses conceitos, Dourish (2001) propôs conexões essenciais entre corpo e interação e Svanæs (2013) aprofundou o exame da fenomenologia através das ideias de interação incorporada de Merleau-Ponty, sob a perspetiva de um “corpo-no-mundo.”

Neste quadro, ao integrar conceitos da ontologia e hermenêutica refletida no nexo de Dasein de Heidegger, da corporeidade de Merleau-Ponty, na fusão de horizontes de Gadamer, com vista à alteridade pelo Outro de Lévinas, poder-se-á criar uma premissa teórica para que o Design se apure com vista à descoberta da essência da sua natureza criadora, concentrando-se no sentido do projeto existencial do Ser e efetuando, assim, uma subdivisão potencialmente nova do respetivo conhecimento disciplinar.

A investigação, por conseguinte, postula que, apesar das investigações rigorosas e das indicações existentes, em particular na filosofia, relativamente à possibilidade de outros estados de Ser, é ainda limitada a literatura do design que perspetiva todo o seu território potencial. Subsequentemente se argumenta que um ponto de partida para o fazer pode emergir da adoção de uma abordagem ‘existencialista’ que se torna crucial para reconhecer e alavancar o paradoxal abertura/vazio do conceito de Ser, que animou a filosofia da Grécia antiga, enquanto se circunscrevem conceptualmente os recentes modelos teóricos do design centrados no “Utilizador,” “Humano,” e “Humanidade”. Estas noções e respetivas heurísticas são componentes relevantes da prática contemporânea do design. Não obstante, importa reconhecer discordâncias inerentes com certos princípios e paradigmas estabelecidos na disciplina.

## 2.3. Sobre as Centralidades do Design

A investigação subjacente à noção de Design Centrado no Ser (DCS) iniciou-se pelo exame crítico do conceito de Design Centrado no Utilizador (Dias 2011) cujos métodos, centrados na questão da “usabilidade” (Norman 1988; Nielsen 1993) se popularizaram na prática e pedagogia do design desde a década de 1990. A transição para o presente milénio testemunhou um significativo aumento das discussões sobre como e onde o design se deve centrar, para além do Utilizador, designadamente nas abordagens do Design Centrado no Humano, (Krippendorff, 2005; Brown, 2009) e, mais recentemente, do Design Centrado na Humanidade (Norman, 2023), sinalizando uma dinâmica do design que convoca uma questão existencial mais ampla:

*Como podem em conjunto, Design e Humanidade, avançar para além dos seus sistemas de conhecimento prevalentes e dominantes que, advertida ou inadvertidamente, contribuíram para a proliferação de questões contemporâneas vitais para os seres, “humanos” e “não humanos,” incluindo as “Megatrends” das mudanças climáticas e da escassez de recursos (United Nations, 2019) que afetam prolificamente a existência material e espiritual da humanidade no Planeta Terra?*

No que respeita ao design, uma resposta a esta questão requer uma reflexão crítica sobre os conceitos de ‘Utilizador’, ‘Humano’ e ‘Humanidade’ no quadro do design contemporâneo.

## 2.4. Do Utilizador à Humanidade

Desde o final da década de 1980, o conceito de 'Design Centrado no Utilizador' (DCU) baseado em 'heurísticas da usabilidade' tem mantido presença conspícua na teoria e prática do design, em particular no design de sistemas interativos digitais. Desenvolvido como um modelo em conjunto por Norman (1988) e Nielsen (1993), foi enriquecido por outros teóricos influentes como Shneiderman e Plaisant (2005), Moggridge (2007) e Cooper et al. (2014), contribuindo para o estabelecimento da agenda moderna da prática e pedagogia do Design, em particular no domínio do Design de Interação, onde a pragmática da usabilidade se tornou numa das questões fulcrais.

As décadas seguintes assistiram a uma escalada da discussão sobre a ampliação do foco da usabilidade para outros domínios relevantes da experiência humana. No fim do milénio, informadas pela ideia de uma "Economia da Experiência" impulsionada pelo design (Pine & Gilmore, 1999), várias vozes notáveis como Shedroff (2001), estabeleceram o "design para a experiência" (experience design) como uma disciplina específica do design, delineando uma base conceptual para se projetarem "experiências holísticas do utilizador" sobre a "experiência do utilizador" para além do "uso," (Hassenzahl, 2010) orientando o papel da emoção e as necessidades de realização e bem-estar.

Por sua vez, com 'Design Emocional', Norman (2003) atualizava o seu discurso focado na psicologia cognitiva finalmente admitindo que "as coisas atrativas funcionam melhor," um refrão revigorante com o qual se apresenta como um "novo eu" ("new me"). Finalmente chegado ao território das emoções, Norman sinaliza uma transformação paradigmática há muito aguardada, particularmente bem acolhida pelos designers e artistas que enfrentavam fortes críticas por mergulhar na estética do meio digital interativo, então sob a "tutela" de figuras proeminentes da engenharia como Nielsen e, em certa medida, também Norman. Em qualquer dos casos, o discurso de Norman, fundamentado em bases sólidas da psicologia, era recebido com maior empatia e aceitação na comunidade de design, reforçando a sua influência global com o novo interesse expresso pelas emoções humanas que, necessariamente, trariam entrelaçadas as questões da estética e da "beleza na interação" (Overbeeke et al. 2000).

Por sua vez, Krippendorff (2006) defende uma "mudança semântica" fundamental no design, através de um 'Design Centrado no Humano', uma evolução natural do 'Design Centrado no Utilizador', que propõe inter-relacionar as necessidades humanas e a compreensão contextual dentro do processo de design para abordar problemas sistêmicos complexos (Buchanan, 1992). Transitando de um foco puramente sintático e funcional para uma abordagem que considera e aprofunda os significados e a compreensão humana, o design deve ir além da criação de artefactos funcionais, concentrando-se na geração de significados partilhados entre designers, utilizadores e contextos de uso. Krippendorff (2006) advoga uma abordagem que inter-relaciona os produtos às necessidades, perceções e interpretações humanas, considerando-os não apenas como objetos físicos, mas como interfaces que permitem aos utilizadores experienciar e atribuir significados. Esta abordagem reconhece a influência dos contextos sociais, culturais e situacionais na forma como os produtos são utilizados e interpretados, promovendo o envolvimento dos utilizadores para compreender tanto as suas necessidades funcionais quanto os significados que atribuem aos artefactos, moldados pelos contextos em que se inserem.

Apostada em criar um modelo metodológico mais estabilizado, a IDEO sistematizou esses princípios num "Kit de Ferramentas Design Centrado no Humano" (Brown, 2009), promovendo uma abordagem design enraizada na "empatia" e "colaboração iterativa." Este kit evoluiu para o foco atual da IDEO em "Design de Serviços Centrado no Humano," que interliga interações humanas, digitais e físicas com vista a forjar experiências abrangentes e continuamente aperfeiçoadas para o cliente, reconhecendo o "Design Thinking" e o "design de serviços" (Service Design) como elos vitais entre uma organização e seu público. Também no domínio de modelos centrados na sociedade e em métodos na órbita do Design Thinking, Manzini fundou em 2009 a DESIS, "uma rede de design comprometida com o fomento da Inovação Social e da sustentabilidade (Manzini, 2015). Por sua vez, Norman (2023) sente hoje, face aos desafios existenciais emergentes, a necessidade de promover um "Design Centrado na Humanidade", incutindo nos designers uma mentalidade aberta e focada na sustentabilidade em maior escala e no atendimento às necessidades da sociedade colaborando com populações, analisando sistemas integrados e cocriando, com enfoque sobretudo em intervenções de pequena escala.

O Design Centrado no Ser (DCS) acolhe grande parte das agendas e dos métodos das abordagens do Design Centrado no Humano e na Humanidade com vista ao esforço, cada vez mais exigente, de contribuir para um "mundo melhor" (Norman, 2023). Não obstante, a ontologia do DCS fundada numa ideia poética do design, como a que é promovida na Universidade de Aveiro (Providência 2012), obriga a destacar a vocação do designer como criador, pelo que se coloca a questão:

*Como catalisar e melhor nos servirmos do potencial do desejo da ação criativa dos designers – e não designers – face aos desafios contemporâneos colocados pelas ameaças existenciais emergentes?*

## 2.5. A necessidade de uma Perspetiva Situada no Ser

Ao apresentar o conceito de Design Centrado no Humano, Krippendorff (2005) sentiu a necessidade de esclarecer que não se trata de uma abordagem dualista, evitando a confusão com uma ideia de “humanismo, a fascinação cartesiana pelo espírito humano e uma preocupação com valores humanos, em contraste com o funcionamento da matéria”. Com efeito, os próprios termos “humano” e “humanidade” revelam uma essência antropocêntrica que desafia uma abordagem verdadeiramente integral, aberta e holística do design. Acresce que, tal como o Design Centrado no Utilizador, o Design Centrado no Humano deu origem a uma norma ISO (ISO/TR 16982:2002) correndo o risco, de se transformar numa nova forma de franchising, como tendeu para acontecer com o conceito de Design Thinking.

Como Providência (2012) alerta, as metodologias do Design Thinking e as heurísticas do ‘Design Centrado,’ representam o “primado da gestão,” substituindo-se à gestão e trazendo consigo o risco de nos afastarmos da longa tradição do Design e da Arquitetura como disciplinas fundamentalmente enraizadas na prática qualificada do desenho da projeção e do fazer. Nesse âmbito, alerta para a tendência de padronização e sistematização excessiva do processo de design, que resulta de um (e num) entendimento do designer mais no papel de gestor do que de criador. Para Providência este paradigma corre o risco de tornar o design num processo eminentemente burocrático, funcional, de otimização económica, em detrimento de ser um ato do desejo da criação (poiesis) e da produção cultural. Como contraponto, destaca o desenho como meio de investigação privilegiado para a “inovação poética” do design. Mas qualquer inovação poética, na perspetiva do Design Centrado no Ser, assim como o próprio desenho como ferramenta de inovação, devem estar orientados para a potenciação do Ser e da sua realidade situada.

A questão do ‘Ser’ também permite evocar a noção de “estética da existência,” revivida por Foucault (1986) durante os seus últimos estudos greco-romanos, onde salienta que para os gregos a filosofia era sobretudo encarada como uma ferramenta de questionamento da natureza e da existência com o propósito de melhorar a qualidade de vida social, na organização da pólis, e individual, através do “Cuidado de Si” (Epimeleia Heautou), mais de que uma busca por “verdades teóricas”.

Este panorama sugere conexões inerentes com a missão fundamental do Design em ‘projetar melhores existências e realidades’ – como expressa de diversas formas, designadamente por Papanek (1973), que desafia os designers a “desenhar para o mundo real” ou Norman (2023), 50 anos volvidos, apelando ao design para se concentrar em projetar “mundos melhores” face às cada vez mais prementes questões existenciais acima mencionadas.

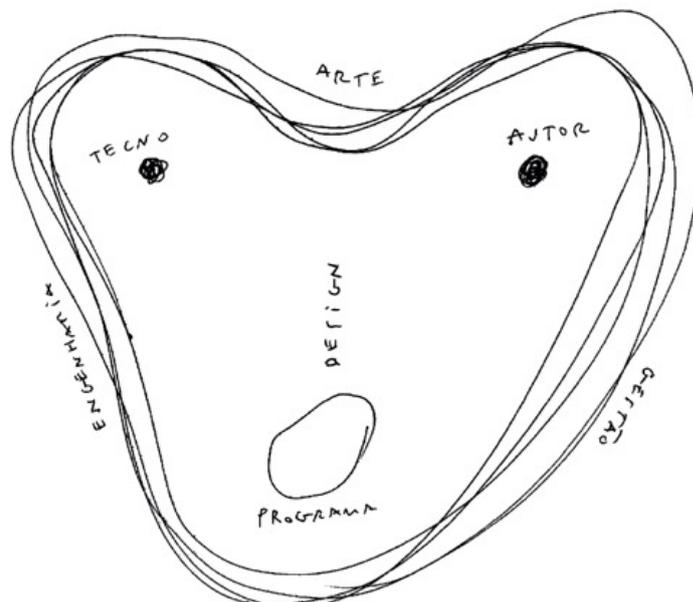
Sugere ainda a necessidade de situarmos ontologicamente a questão do sentido do “Ser” à luz da atualidade sob a perspetiva do Design.

## 3. O Modelo Conceptual do Design Centrado no Ser

### 3.1. Triângulo do Design de Providência: A Base da Pirâmide

A filosofia e a prática do ensino de design integrado, das quais germinam as ideias para o Design Centrado no Ser (DCS), estabeleceram-se na Universidade de Aveiro (UA), em 2003, quando os cursos de graduação em ‘Design Industrial’ e ‘Design de Comunicação’ do Departamento de Comunicação e Arte da UA foram unificados num programa integrado em ‘Design’ estruturado no modelo conceptual do ‘Triângulo do Design’ – tecnologia/autoria/programa – de Providência (2012).

Figura 1. ‘Triângulo do Design’ de Francisco Providência (2012)



Este triângulo (Figura 1) inspira-se na trindade greco-romana clássica de Vitruvius (Séc. I AC) para a Arquitetura: Firmitas, Venustas, Utilitas (Força, Beleza, Utilidade) reinterpretada, nessa sequência, nos três vértices do design:

*(...) 'tecnologia' da sua construção, com todas as restrições e potencial plástico que isso implica; 'autoria' como o recurso, singular ou coletivo, que constitui o imperativo da cultura onde a beleza pode eventualmente ser produzida; e 'programa', ou seja, o propósito do objeto invocado pelo cliente e a sua expectativa funcional. (Providência 2012)*

Providência (2012) posiciona o design como “desenho de artefactos para mediação cultural” e destaca os três princípios fundamentais: (1) do Desenho como o “principal meio para a criação, investigação, representação e inovação em design”, que culmina na (2) Poética do design, essencialmente entendido como atividade cultural e artística, em consonância com a ideias de “produção” (Hervorbringen) ou Poiesis em Heidegger (Pippo, 2000); e o (3) Desejo, como a principal força motriz do Design, em termos de conceção, produção e consumo.

Torna-se aqui importante admitir a dificuldade de uma definição abrangente e conclusiva de “design” uma vez que o próprio termo é polissêmico, não raras vezes mal compreendido ou entendido de modos distintos, em contextos culturais e/ou disciplinares diferentes. A palavra portuguesa “desígnio,” usada por Providência, também pode ser traduzida em inglês como “design.” No entanto, a sua raiz comum em “desenho,” fundamenta etimologicamente o argumento de Providência de que atividade de Design reside no desenho que se assume através do desejo de desenhar para produzir a beleza.

Importa também notar que o domínio do “Desenho” no design transcende o desenho de representação, não obstante a sua relevância como competência dos designers. Neste quadro, o Design centrado no Ser requer que o Desenho seja promovido e entendido como condição imanente do desejo de projetar – que se expressa através do designer, e cujo ato em si, em certas condições, se pode tornar numa experiência fenomenologicamente transcendental – e que revela o desejo da criação através e na direção de si próprio.

Esta invocação aberta do ‘desejo’ e respetiva súplica da ‘paixão’, fornecem um intenso ponto focal para um “espaço de poética”, horizonte que nos conduz a duas linhas de investigação crítica:

*Como se define o limiar atual do ‘desejo’ para o Design e o designer? E, no âmbito do Design, qual é a atribuição atual sobre o significado de ‘Ser’?*

### 3.2. Conceções Espinosianas para o Design

Providência (2012) argumenta que “O desejo como criador de valor não se funde na carência da necessidade, mas, pelo contrário, precede o seu objecto criando-o.” Esta conceção de desejo de Providência é fundamentada num escólio que se salienta da “Ética” de Espinosa: o desejo precede o julgamento, assim, é ele próprio criador e, enquanto perdura na consciência, gerador de valor, já que “não ... desejamos qualquer coisa porque a consideramos boa; mas, ao contrário, julgamos ... que uma coisa é boa porque tendemos para ela, porque a ... desejamos” (Espinosa, 1677)<sup>1</sup>. Como nos recorda Providência, o design

*... nasce historicamente do “disegno” (di-segno, de-signo), cujo significado atual é evidenciado pela intencionalidade do ‘desígnio’; o desenho também designa, formula, cria, representando o que ainda não é, dá assim forma ao desejo, transformando uma intenção numa intensidade. Em suma, o design é “desígnio,” mas também desejo. (Providência 2012)*

O desejo, para Espinosa, é uma manifestação do conatus, que o filósofo define como a essência do ser, de se preservar na existência e aumentar a sua potência de agir. A conceção espinosiana de Providência do “desejo como criador de valor” permite conceber o desejo como força vital e destino final, com vista à potência de ser. Ou seja, mais como um ‘impulso criativo’ para que se cumpra pela ação, e menos como ‘problema’ ou ‘carência’ que este eventualmente (mas não necessariamente) provoca. Este facto apoia o alinhamento do Design Centrado no Ser com a conceção de design de Providência, assim entendido como um processo impulsionado pelo desejo, visando a qualificação poética dos modos de existência futuros.

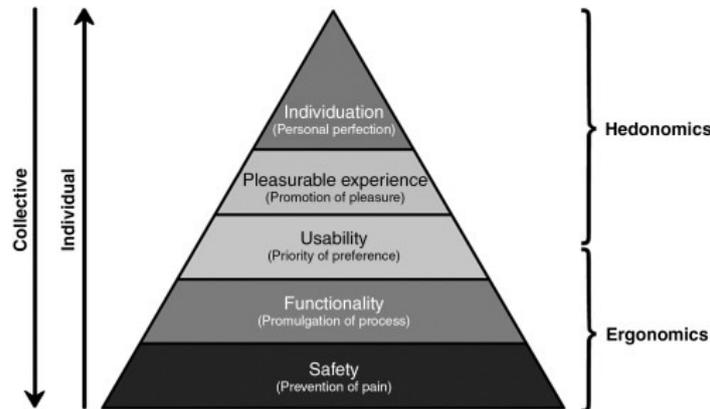
### 3.3. Da Ergonomia à Hedonomia

Importa aqui também considerar a dimensão da interação na prospeção da estrutura filosófica do Design Centrado no Ser para salientar distinções e correlações com noções análogas. Com efeito, o campo de estudos da Interação Humano-Computador trouxe-nos outra vertente da ergonomia, que se relaciona à cognição humana: a “ergonomia cognitiva,” fornecendo teorias e métodos para otimizar a carga cognitiva das interfaces bem como os processos mentais envolvidos na interação com sistemas digitais. Neste quadro Hancock et al. (2005) avançam com o conceito de ‘hedonomia’ (hedonomics) como uma abordagem complementar à ‘ergonomia’ (ergonomics). Enquanto a ergonomia (ortopédica e cognitiva) se concentra na prevenção da dor física e na minimização da

<sup>1</sup> “não apetecemos nem desejamos qualquer coisa porque a consideramos boa; mas, ao contrário, julgamos que uma coisa é boa porque tendemos para ela, porque a queremos, a apetecemos e desejamos” (Espinosa, Ética, esc. III PP IX).

disrupção cognitiva, a hedonomia dedica-se à potenciação do prazer e à criação de experiências humanas significativas e memoráveis. Estas duas vertentes, ergonomia e hedonomia, deverão, segundo Hancock, atuar de forma sinérgica, contribuindo para o bem-estar e satisfação dos utilizadores ao interagirem com sistemas e produtos. A este respeito os autores argumentam que o foco primordial e estrito nas ergonomias tradicionais da engenharia, orientadas para a pragmática e a função, negligencia oportunidades para que a tecnologia apoie o florescimento da identidade individual, autoexpressão, crescimento pessoal e realização das capacidades distintivas de cada pessoa. Atender à individualização significa reconhecer cada utilizador como uma pessoa completa e considerar as suas “aspirações individuais de autorrealização” (Maslow, 1943), e não apenas suas necessidades pragmáticas como um “utilizador genérico”, permitindo que a tecnologia e objetos projetados promovam melhor o desenvolvimento pessoal. Enquanto a ergonomia assume uma visão mediana do “utilizador humano,” a hedonomia reconhece a importância de acomodar as diferenças entre indivíduos, promovendo a subjetividade de experiências associadas ao prazer.

**Figura 2.** Modelo Hedonómico (Hancock et al 2005) baseado na 1ª versão da hierarquia de necessidades de Maslow



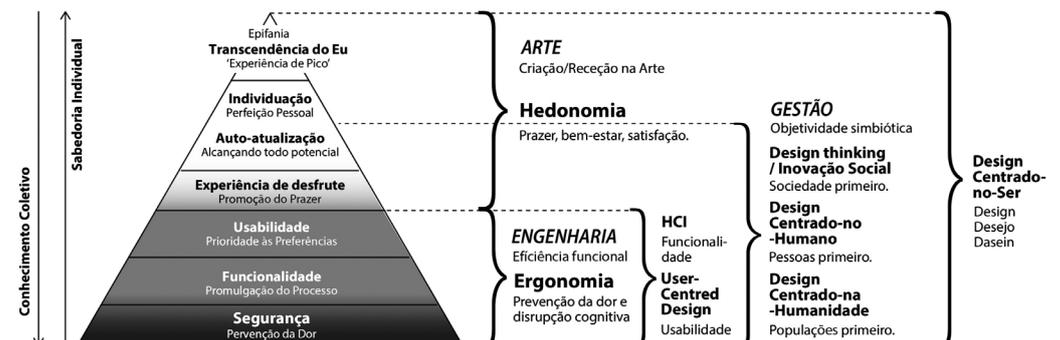
O modelo hedonómico de Hancock (Figura 2) relaciona-se com a hierarquia de necessidades de Maslow sugerindo que, supridas as necessidades básicas relacionadas com a usabilidade, a tecnologia deve proporcionar oportunidades para o auto-aperfeiçoamento, realização criativa e realização dos propósitos mais elevados (Hancock et al, 2005).

É relevante enfatizar aqui as virtudes, mas também as limitações da hierarquia de necessidades de Maslow. Ao aplicar à prática de design, Desmet e Fokkinga (2020) alertaram que o modelo, embora útil, não captura totalmente a complexidade e fluidez das necessidades humanas. Correspondentemente propõe uma tipologia menos hierárquica e mais granular, implicando que a satisfação das necessidades não segue uma ordem estrita e que as pessoas podem experimentar múltiplas necessidades simultaneamente ou alternar entre elas de maneiras não lineares.

Não obstante, é relevante atendermos ao que Maslow considerou ser o pico da realização humana. Com efeito, na primeira e mais disseminada “hierarquia de necessidades,” o pico corresponde à “autorrealização” (self-actualization), definida “como o desejo de se tornar mais do que alguém atualmente é, de se tornar tudo o que se é capaz de se tornar” (Maslow, 1943). Contudo, posteriormente, o psicólogo humanista sentiu a necessidade de ampliar sua hierarquia inicial, incorporando o conceito de “transcendência do eu” (self-transcendence) como componente do seu “modelo de desenvolvimento da experiência humana” (Maslow 1968).

Koltko-Rivera (2006) observa que “a inclusão da transcendência do eu na hierarquia de Maslow permite uma conceptualização mais detalhada da dimensão de cosmovisão de sentido da vida.” Portanto, “a autorrealização busca a realização do potencial pessoal” e “a transcendência do eu busca promover uma causa além do eu e experimentar uma comunhão além dos limites do eu por meio da experiência de pico”.

**Figura 3.** Modelo do Hedonómico de Hancock et al (2005) modificado, expandido e adaptado para o Design Centrado no Ser



As experiências de pico, relacionam-se com a “transcendência do eu” e tornam-se, assim, no derradeiro pico da hierarquia de necessidades de Maslow, e devem ser integradas no modelo hedonómico adaptado ao Design Centrado no Ser (Figura 3). Englobam sentimentos profundos de felicidade, significado e conexão, que Maslow (1964) descreve como momentos transientes de autorrealização intensa. Essas experiências podem ser efêmeras, mas deixam um impacto duradouro, caracterizado por um senso de realização e unidade com o Mundo.

### 3.4. Posicionamento e Estrutura do Design Centrado no Ser

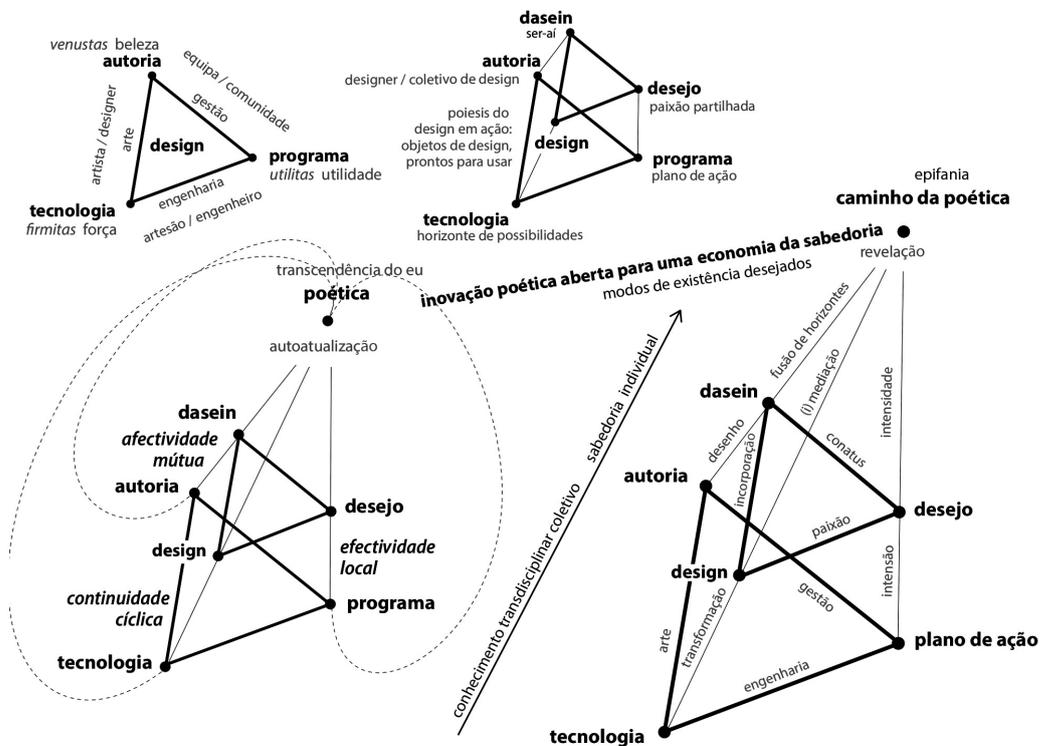
Em conformidade com as inferências apresentadas, busca-se agora situar o Design Centrado no Ser em relação aos seus vértices conceptuais especificamente considerando o Modelo Triangular de Providência como alicerce da constituição das linhas base de uma “pirâmide do design” com vista à sua ação no mundo (Poiesis e Utilitas). Chega-se, por conseguinte, à seguinte questão:

*De que forma as dimensões humanas de “uso” e de “desejo” em relação aos “Objetos de Design” (concebidos como artefactos, experiências interativas e sistemas de mediação) se podem articular em alinhamento com o modelo triangular de Providência no quadro do Design Centrado-no-Ser?*

O primeiro passo, neste caso (Figura 4), é apresentar e expandir o seu modelo para adicionar o ‘Onde’ e para ‘Quem’ o design desenha o destino do seu desejo: Que paixões e desejos partilhados, com vista a que paixão e desígnio em comum?

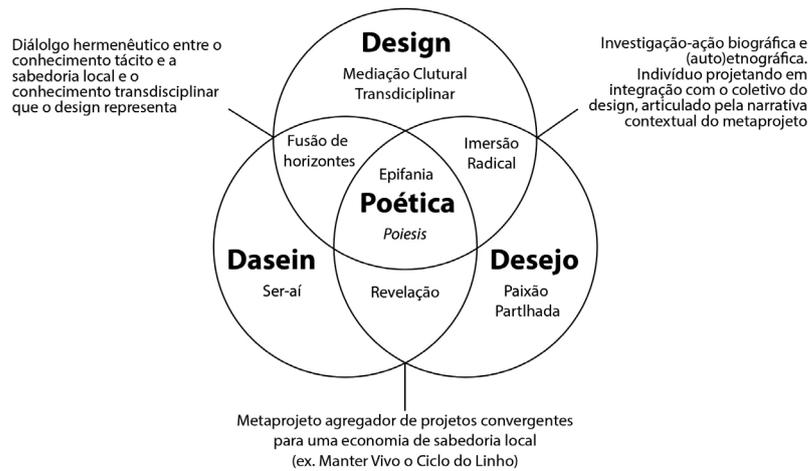
Nesse sentido, adiciona-se um novo triângulo ao de Providência, num plano que representa a ação no tempo da produção do design (Poiesis) e apropriação desses objetos desenhados, enquanto ‘usos’ humanos e respetiva produção de significado. O novo triângulo engloba, assim, os vértices do design (que significa também desenho da forma do artefacto), ‘Dasein’ e ‘Desejo’ e o alinhamento dos seus vértices segue as seguintes relações: Autor/Autoria > Dasein/Ser humano – a autoria e dimensão humana do processo; Tecnologia/Técnica > Design – a técnica e os meios tecnológicos que conformam pelo design em affordances desejáveis, úteis, usáveis, apropriáveis e incorporáveis, e Programa/Plano de Ação > Desejo – a correlação entre o programa da intervenção e o desejo natural de transformar e potenciar as condições da própria existência e bem estar; e do desejo que essa existência seja mais bela, mais poética e mais próxima da idealizada e co-idealizada, na prática oficial do design.

**Figura 4.** Conceptualização e posicionamento do modelo do Design Centrado no Ser estruturado sobre o ‘Triângulo do Design’ de Providência (2012)



### 3.5. Design Centrado no Ser – Projetando existências desejadas e paixões partilhadas com o Ser-aí

Figura 5. Modelo conceptual do Design Centrado-no-Ser



O “espaço de poética” para a criação (poiesis) e vivência do design (utilização e mediação) é o nexo para onde convergem os vértices Técnica-Design, Plano de Ação-Desejo, e Autor-Dasein (Figura 5). É metafórico e real pela prática do desenhar que re-significa, produzindo significados atualizados e fortalecendo narrativas contextuais, e expande o seu imaginário através das vivências e experiências partilhadas da prática e para além da prática.

Um espaço de poética é também aberto à reflexão crítica e especulativa. Nesse sentido, o Design Centrado no Ser (DCS) também se relaciona com o questionamento do “Design Especulativo” (Dunne & Raby, 2013) sobre paradigmas dominantes e abertura de possibilidades ontológicas alternativas. Enquanto o design especulativo ficciona através de artefactos para sondar cenários hipotéticos, o DCS faz uso da filosofia existencial e instrumentos fenomenográficos como ferramentas para examinar a existência e o devir. Buscam ambos vislumbrar ‘novos modos de existência’ que transcendam as atuais restrições e condições. A recusa de utilidade imediata do design especulativo ressoa no interesse do DCS pelas dimensões contemplativas, reflexivas e transformadoras. Ambas abordagens visam expandir o discurso sobre as implicações da técnica e mudanças sociais aspirando ultrapassar os atuais preconceitos por meio de uma reflexão crítica sobre os sistemas de crenças e valores dominantes, no processo de exploração de presentes alternativos e de futuros possíveis e desejáveis.

Um espaço de poética refere-se tanto à oficina da prática como o lugar do caminho (“dojo,” em japonês) da contemplação da vivência para a revelação da poiesis. Dentro destes espaços de poética, nas oficinas de design, os praticantes, em ciclos criativos próprios, especulam e revelam novas possibilidades (de objetos ou soluções que promovam melhores modos de existência) visualizando-as através do desenho e da prototipagem num exercício de reflexão e questionamento. O lugar do caminho da poética, é o processo da trajetória oficial de transformação da ideia em realidade – onde os pensamentos e desejos partilhados são materializados em resultados tangíveis através do ato de criação; onde os designers se envolvem com a comunidade local nos seus processos criativos, considerando a experiência da vivência, os desejos e as implicações mais amplas do seu trabalho para produzir resultados que ressoam a um nível mais profundo com o seu público: as comunidades de “utilizadores”, “clientes” e “partes interessadas”.

### 3.6. Fases da intervenção do Design Centrado no Ser

De acordo com o que inicialmente foi afirmado, considerando a experiência da prática intrinsecamente situada do DCS, uma intervenção eficaz assenta em três condições ou princípios essenciais: efetividade local (com impactos locais positivos sensíveis); afetividade mútua (entre designers, não designers e comunidades); e continuidade cíclica. Estes três fundamentos garantem a permanência da mediação do design e o estabelecimento temporal das quatro fases principais de envolvimento, que se repetem ciclicamente, podendo estar desfasadas entre os diversos participantes do processo:

- 1) Imersão – Uma “imersão radical em contexto” identificado de interface/mediação orientada pelo design. Aqui se inicia um processo de apropriação do lugar, por parte dos designers, e respetiva integração com a comunidade numa investigação-ação de carácter biográfico e (auto)etnográfico, iniciando-se assim uma reflexão sobre o sentido do ser a partir do espírito do lugar (genius loci);
- 2) Revelação – Esta fase relaciona-se com o levantamento das práticas sábias, culturalmente relevantes e demais potenciais positivos em paralelo com a prática oficial na criação de objetos com alto valor simbólico e significado contextual. Estes encontros são nutridos pela especulação crítica sobre novas existências desejadas entre designers e a comunidade (fusão de horizontes), iluminada pelo desenho e pela prototipagem de desejos partilhados;

- 3) Integração – O designer torna-se parte integrante da comunidade, atuando a partir de dentro, dela própria.
- 4) Evolução – Refere-se à fundação de uma Economia da Sabedoria local orientada para o bem estar, impulsionada pela mediação do design integrado, articulando os subprojetos relacionados, integrados na continuidade cíclica da intervenção do design: o metaprojeto (Moraes, 2010).

Particularmente nas fases de Integração e Evolução, a mediação do design assume um papel crucial para escalar e integrar-se num metaprojeto transdisciplinar (Nicolescu, 2012) com o programa de fundar ou (re)ativar uma Economia da Sabedoria local, o que exige encontros e integrações no coletivo de design entre diferentes disciplinas e áreas do conhecimento.

#### 4. Resultados da investigação-ação

##### 4.1. Ciclo do Linho de Castelões – revelando um novo desejo partilhado pela comunidade

A possibilidade de garantir a coexistência dos três princípios do DCS – afetividade, efetividade e continuidade – no projeto “O Ciclo do Linho de Castelões” (Fig. 5) permitiu obter um meio adequado para, subsequentemente, testar, validar e apurar os conceitos discutidos. O projeto, cujas etapas e resultados provisórios se apresentam, iniciou-se com uma “imersão radical em contexto,” que permanece em curso, no quadro de uma investigação etnográfica sobre o “novo com tradição.” Nessa investigação-ação o design passou a ter um ativo papel de mediação, tendo a vir a transformar positivamente a realidade da associação e das associadas (Menezes et al 2022). O papel de mediação do design integrado é necessariamente transversal porque se relaciona com os diversos agentes, e áreas científicas, disciplinas e especialidades do design que necessitem ser integradas no metaprojeto.

**Figura 6.** AmaCastelões: de 4+2 a 17+n’... Na segunda fila à esquerda, a designer Cristiane Menezes e a gestora Luciana Lopes com as quatro resilientes associadas da AmaCastelões em janeiro de 2021. À direita a nova oficina em Múceres, Castelões, com uma nova geração de artesãs. Ao centro, o logótipo desenhado por Cristiane. O desenho da flor do linho e das sementes em movimento perpétuo representa o ciclo eterno do linho. ‘Ama’ é o acrónimo da Associação das Mulheres Agricultoras (de Castelões), evocando o amor por Castelões, “sentimento indubitavelmente presente entre as associadas” (Menezes, et al 2022).



O contexto de intervenção selecionado é de natureza transdisciplinar, incorporando dimensões e características especialmente apropriadas: O Ciclo do Linho é uma antiga tradição de produção artesanal virtualmente extinta, mas que ainda perdura em Múceres e Castelões, duas pequenas aldeias situadas no sopé da serra do Caramulo (Tondela, Viseu, Portugal), devido à determinação e habilidade das senhoras filiadas na AmaCastelões (Associação das Mulheres Agricultoras de Castelões) (Figura 6). A urgência de uma mediação orientada pelo design neste contexto é mais evidente no quadro da sustentabilidade cultural, no que diz respeito à salvaguarda de uma tradição agrícola e dos respetivos processos, externalidades, socio-economia e cultura local. Esta dimensão revela a relevância do DESIGN no processo de preservação, valorização de um saber-fazer ancestral e promoção de modos de vida sustentáveis e de produção de artefactos para a mediação e qualificação da vivência. Mas também na criação do novo em diálogo profícuo com a tradição (Menezes, Branco, Dias, & Chatterjee, 2022, 2023). No entanto, o contexto da investigação também envolve a compreensão e a re ligação fenomenológica com a natureza, incluindo a terra e a biodiversidade circundante, os ciclos sazonais, os padrões climáticos locais e a morfogênese do próprio linho, do seu tecido e das suas aplicações. Aqui, evidencia-se a relevância para o DASEIN como experiência de imersão no lugar e reconhecimento da interconexão entre ser humano e natureza. Da mesma forma, o processo de divulgação implica o envolvimento e a participação extensiva da comunidade de prática, não só para desenvolver, em colaboração, meios de preservar e ativar os sistemas de conhecimento tradicional incorporados nos praticantes das oficinas de design, mas também para ouvir e aprender com as suas histórias e testemunhos pessoais, medos e sensibilidades, visões e aspirações. Neste aspeto, destaca-se a relevância do DESEJO como força criadora que impulsiona a ação transformadora e a busca de sentido. Estas facetas do contexto, ao serem abraçadas pela intervenção do design, transformam-no num espaço de poética, onde a criação e a partilha de significados se entrelaçam com a experiência vivida e a projeção de futuros modos de existência desejáveis.

Existem outras facetas da intervenção, pelo que é importante detalhar o que acima foi dito uma vez que enfatiza a importância da imersão no contexto e nas suas várias dimensões do Ser. Indica também por que razão é fundamental assegurar um período alargado de imersão: a investigação está atualmente a desenvolver-se com base em quatro anos de investigação-ação etnográfica (imersão radical em contexto). Com efeito, como consequência direta das várias iniciativas implementadas pela investigação, a base de prática aumentou de apenas 4 ancianas para 17 elementos de diversas gerações durante o período de intervenção. Em conjunto, foi encontrado um novo espaço mais qualificado para a associação continuar a desenvolver e a explorar criativamente a prática, assegurando simultaneamente a continuidade das relações tradicionais entre mestres e aprendizes e a transferência de conhecimentos entre gerações. Outros resultados incluem o desenvolvimento de um novo sistema de identidade mais significativo em termos territoriais, uma maior ligação com colaboradores externos tais como entidades governamentais e organizações sem fins lucrativos, instituições académicas e de investigação, comunidades estudantis, artistas e designers, entre outros, que representam diferentes contextos organizacionais, culturais, disciplinares e geracionais — assegurando assim o grau de transdisciplinaridade e diversidade circunstancial que exige e apoia esta iniciativa liderada pelo design.

#### 4.2. Etapas da intervenção do Design Centrado-no-Ser para o Design do Desejo do Dasein

Identificadas as quatro fases de intervenção e enquadrado o contexto da imersão e da (i)mediação do design, o exemplo de uma implementação adequada de uma estratégia liderada por DCS sintetiza-se da seguinte forma:

**I. 'Imersão':** A fase inicial para uma 'imersão radical em contexto' começa com a vivência no lugar e uma recolha de dados através de meios etnográficos. Envolveu a compreensão das especificidades contextuais a partir do interior da comunidade. Este exercício foi fundamental para preparar o contexto para as fases seguintes da intervenção. Os resultados desta fase incluíram a documentação de elementos processuais, humanos, sociais e culturais da prática, tendo como principal resultado a promoção da confiança mútua e da inter-relação com a comunidade.

**II. A 'Revelação'** surge na e pela prática. A prática estabelece-se numa espiral iterativa com encontros entre o design e o ser-aí (neste caso, as artesãs e a comunidade envolvente) numa 'fusão de horizontes' continuada, cíclica e evolutiva entre a tradição e a inovação poética, com vista a uma Economia da Sabedoria local. A compreensão compartilhada dos desejos da comunidade, não é imposta ou sugerida pela investigação do design, mas emerge pela revelação conjunta do diálogo hermenêutico — iluminado e revelado pelo desenho do design. Exemplo disto é a oficina de desenho "Desenhar Castelões" (Menezes et al, 2022) (Figura 7), na qual, para revelar a identidade visual e a cultura características do território se integraram no processo estudantes de design para se envolverem com os membros da comunidade local, interpretando subsequentemente possibilidades, conceitos de representação e ideias de design através do desenho e discussões, as suas representações e significados. O exercício e a prática confirmaram que os desejos partilhados e aspiracionais (neste caso, a exploração da visualidade como forma de valor territorial) se baseiam em potenciais positivos e intensões positivas: como exemplo, o desejo de "manter vivo o ciclo do linho" em Castelões. No entanto, centrar-se predominantemente nas intenções positivas não significa que o design não deva abordar os problemas identificados no processo, mas sim organizá-los numa sequência de prioridades em torno da intenção positiva global que inspira e reforça o desejo de agir.

**Figura 7.** 1ª linha de imagens: Fruto dos esforços da investigação-ação, a antiga escola primária situada na aldeia de Múceres, é agora a sede e oficina da associação AmaCastelões, apresentando-se como um laboratório de produção e inovação do linho artesanal. 2ª e 3ª linha de imagens: o processo de uma "fusão de horizontes": Oficina de Desenho "Desenhar Castelões" em ação. (Menezes et al 2002)



**III. Integração.** Do ponto de vista da mediação, a ‘imersão radical’ até ao ponto de integração incluiu a vivência e o trabalho em proximidade com a comunidade da prática do linho artesanal e, criticamente, com a própria prática. O espectro de iniciativas empreendidas nas fases anteriores conduziu subsequentemente à fase de integração, na qual os investigadores se tornaram uma parte inseparável da comunidade, bem como de uma narrativa contextual. Isto implicou a transcendência da perspectiva individualista, de fora para dentro, dos investigadores para uma perspectiva sistémica, de dentro para fora, no entanto, com consequências para a sua individualidade. Durante esta fase, a mediação conseguiu obter resultados significativos, como a sementeira do linho realizada pela primeira vez após vários anos de interrupção, renascendo assim o ciclo integral de fabrico do linho artesanal na região. Também organizou e realizou residências artísticas de design em Castelões, no sentido de consolidar ligações produtivas com o sector criativo e a academia.

**IV. Evolução** – A sustentabilidade da mediação do design implica um processo situado de envolvimento com atores e partes interessadas, tais como organismos municipais, museus locais e instituições de formação profissional que, juntamente com a comunidade de prática, formam o núcleo de um “cluster.” A investigação prevê que este grupo evolua para o estabelecimento de um laboratório design (no território) permanente com base numa rede interligada de oficinas locais, cujo âmbito se pode expandir significativamente através da cooptação, da exploração colaborativa de complementaridades e da integração de outras disciplinas e intervenientes, gerando assim autonomamente projetos e empreendimentos transdisciplinares. O programa futuro deste esforço é antecipar e lançar as bases para uma nova economia local interligada como contemplada por Walker (2013) em “Design e Espiritualidade”, uma coprodução material e cultural com vista a uma “economia da sabedoria” local.

**Figura 8.** As quatro etapas da intervenção para o Design Centrado no Ser. A dinâmica da espiral representa as duas dimensões fundamentais da jornada biográfica e (auto)etnográfica: da imersão (de fora para dentro), enquanto foco no espírito do lugar até ao ponto da integração e consequente abertura do horizonte de possibilidades (de dentro para fora) para a evolução e transcendência do eu com vista a uma economia da sabedoria local



### 5. Notas finais

O Design Centrado-no-Ser (DCS) advoga uma abordagem que situa o seu questionamento e prática sobre o significado do Ser no centro do processo da sua própria conceptualização, a partir do lugar situado da sua existência. Busca catalisar os potenciais positivos e revelar o espírito do lugar onde atua, promovendo os modos de existência ativos existentes e recuperando outros culturalmente relevantes, apoiando e nutrindo-se das práticas sábias reveladas pelo processo de imersão radical. Neste âmbito, a academia desempenha um papel crucial no estabelecimento dos princípios de funcionamento do DCS, permitindo dotar os designers emergentes das mentalidades, competências e qualificações necessárias no sentido de participarem ativa e criticamente no estabelecimento de uma economia da sabedoria local. Dessa forma, as universidades, em cooperação com as instituições de ensino locais, poderão formar uma nova geração de designers reflexivos e sensíveis, juntamente com outros profissionais, que estarão prontos e motivados a abordar criativamente, através do seu trabalho, questões existenciais complexas de diferentes sectores e escalas. Esta perspetiva também se alinha com os fundamentos do design especulativo, explorando potencialidades e implicações futuras através da prospeção de cenários, da prototipagem e da experimentação. Para concretizar esta visão, propõe-se o estabelecimento de um laboratório de design para o território, através de rede interconectada de oficinas de design e artesanias, assim como de outras práticas, como por exemplo a permacultura, que podem funcionar, em conjunto com partes interessadas e autoridades locais, incluindo agências e empresas, como canais para o estabelecimento dessa Economia da Sabedoria. Esta colaboração pode também fomentar um ecossistema propício à materialização de ideias em que o design se transcende para passar de novo a ser visto

como um ato profundo de criação cultural e artística, mas também um processo capaz de transformar realidades.

Interligando-se com o Ser e o devir num espaço de poética, consolidando-o ainda mais, o design é concebido como uma área especializada na investigação, especulação e projeção de existências desejadas, através do desenho e prototipagem de artefactos ou sistemas. Também se define o design (integrado) como uma atividade holística e transdisciplinar, em que o conhecimento teórico é indissociável de uma prática de desenho qualificada acompanhada de uma forte mentalidade artística, filosófica, científica, especulativa e poética.

Neste horizonte, orientado pelo desejo de um desenho ativo para a realização paixão de ser-aí, o Design Centrado no Ser representa uma perspetiva promissora para reviver a atividade do design como ato profundo de criação, guiado pelo desejo de contribuir para existências mais belas. Qualquer existência idealizada nesta perspetiva situada será necessariamente revelada através de uma fusão de horizontes com os detentores e herdeiros das práticas sábias locais e as comunidades envolventes, perspetivando poder assim, em conjunto, lançar os fundamentos de uma economia da sabedoria local, sustentável, mais próspera e guiada pelo e para o tempo lento do bem estar.

## 6. Referências

- Adorno, T. W. (2008). *Teoria estética*. Edições 70.
- Albino, C. (2017). *À procura de práticas sábias: design e artesanato na significação dos territórios*. Coimbra: CEARTE - Centro de Formação Profissional do Artesanato, - 311 páginas.
- Brown, T. (2009). *Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation*. HarperCollins.
- Chesbrough, H. (2003). *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston: Harvard Business School Press.
- Cooper, A., Reimann, R., Cronin, D., & Noessel, C. (2014). *About face: The essentials of interaction design*. Wiley.
- Csikszentmihalyi, M. (1975). *Beyond boredom and anxiety*. (Jossey-Bass.).
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. New York: Harper & Row.
- Damásio, A. (1995). *O Erro de Descartes*. Publicações Europa-América.
- Damásio, A. (2004). *Ao Encontro de Espinosa*. Temas e Debates.
- Deleuze, G. (1989). *Espinoza e os Signos*. Rés.
- Dias, N. (2011). *Do design de interação ao design da experiência tecnologicamente (l)mediada*. Aveiro, Portugal: Universidade de Aveiro.
- Dias, N. (2015). *Para um Design Centrado no Ser*. Em J. G. Rosa, Facetas e Aplicações do Design Centrado no Usuário. Rio de Janeiro: Rio Books.
- Dourish, P. (2001). *Where the Action is: The Foundations of Embodied Interaction*. MIT Press.
- Dunne, A., & Raby, F. (2013). *Speculative everything: design, fiction, and social dreaming*. Massachusetts Institute of Technology.
- Espinosa, B. (1992). *Ética*. Relógio D'Água.
- Foucault, M. (1986). *The Care of The Self – The History of Sexuality III*. New York: Vintage Books.
- Gadamer, H.-G. (1998). *Verdade e método: traços fundamentais de uma hermenêutica filosófica*. (F. P. Meurer, Ed., & F. P. Meurer, Trad.) Editora Vozes.
- Giacomin, J. (2014). *What is human centred design?* The Design Journal, pp. 606-623.
- Gibson, J. (1979). *The theory of affordances*. In *The ecological approach to visual perception*. Houghton Mifflin.
- Hancock, P., Pepe, A., & Murphy, L. (2005). *Hedonomics: The Power of Positive and Pleasurable Ergonomics*. Ergonomics in Design: The Quarterly of Human Factors Applications., 13.
- Harrison, S., Tatar, D., & Phoebe, S. (2007). *The three paradigms of HCI*. Conference: Alt. Chi. Session at the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems.
- Hegel, G. W. (2022). *Fenomenologia do Espírito*. Página a Página.
- Heidegger, M. (1977). *The question concerning technology, and other essays*. Harper & Row.
- Heidegger, M. (2009). *Ser e Tempo*. Vozes.
- INE. (2022). *Empresas em Portugal*. Instituto Nacional de Estatística. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística. Obtido de <https://www.ine.pt/>: <https://www.ine.pt/xurl/pub/15413305>
- ISO. (2002). ISO/TR 16982:2002(en) . *Ergonomics of human-system interaction – Usability methods supporting human-centred design*. ISO. Obtido em 28 de November de 2023, de ISO: <https://www.iso.org/standard/77520.html>
- João Branco, M. G. (2002). *De Aristóteles a Damásio: para uma retórica da interação*. Comunicar-te – revista de comunicação e arte, 99-103.
- Koltko-Rivera, M. E. (2006). *Rediscovering the Later Version of Maslow's Hierarchy of Needs: Self-Transcendence and Opportunities for Theory, Research, and Unification*. Review of General Psychology, Vol. 10, No. 4, pp. 302–317.
- Krippendorff, K. (2005). *The Semantic Turn – A New Foundation for Design*. CRC Press.
- Levinas, E. (1961). *Totality and infinity: An essay on exteriority*. Martinus Nijhoff Publishers.
- Manzini, E. (2015). *Design, When Everybody Designs An Introduction to Design for Social Innovation*. The MIT Press.
- Maslow, A. (1943). *A Theory of Human Motivation*. Psychological Review, 50, pp. 370-396.
- Maslow, A. (1968). *Toward a Psychology of Being* (2nd edition ed.). Van Norstrand Reinhold.

- Maslow, A. (1994). *Religions, Values, and Peak-Experiences*. Penguin Publishing Group.
- Menezes, C., Branco, V., Dias, N., & Chatterjee, A. (2022). *Novo-com-tradição: O encontro entre o Design e a produção artesanal do linho em Castelões*. Revista dos encontros internacionais Ergotrip Design (6), 18-25.
- Menezes, C., Chatterjee, A., Dias, N., & Branco, V. (2023). *Convention versus Contemporaneity: The affordances of design-led mediation towards sustaining an ancestral cycle of linen making in Castelões, Portugal*. Em Cumulus Antwerp 2023: 12-15 April 20 (pp. p. 591-594). Academia Press eBooks.
- Merleau-Ponty, M. (1961). *Eye and Mind*. Em M. Merleau-Ponty, The primacy of perception: And other essays on phenomenological psychology, the philosophy of art, history, and politics (pp. 159-190). Northwestern University Press.
- Merleau-Ponty, M. (1962). *Phenomenology of perception*. Routledge & Kegan Paul.
- Moggridge, B. (2007). *Designing interaction*. MIT Press.
- Moraes, D. D. (2010). *Metaprojeto – O design do design*. São Paulo, Brasil: Blucher.
- Nicolesco, B. (2012). *The Transdisciplinary Evolution of the University Condition for Sustainable Development* \*. Obtido de Le Centre International de Recherches et études Transdisciplinaires (CIRET): <https://ciret-transdisciplinarity.org/index.php>
- Nielsen, J. (1993). *Usability engineering*. Academic Press.
- Norman, D. (1988). *The psychology of everyday things*. Basic Books.
- Norman, D. (2005). *Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things*. Basic Books.
- Norman, D. (2023). *Design for a Better World: Meaningful, Sustainable, Humanity Centered*. MIT Press.
- Nunes, J. (2016). *Agricultura Lusitana*. ADXTUR.
- Papanek, V. (1973). *Design For The Real World – Human Ecology and Social Change*. Bantan Books.
- Pine, J., & Gilmore, J. (1999). *The experience economy: work is theatre & every business a stage*. Boston: Harvard Business Press.
- Pippo, A. F. (2000). *The Concept of Poiesis in Heidegger's An Introduction to Metaphysics*. Thinking Fundamentals, IWM Junior Visiting Fellows Conferences, Vol. 9. Vienna.
- Providência, F. (2003). *Algo más que una hélice. Em Arte? Diseño?, nuevos capitulos en una polémica que viene de lejos* (Anna Calvera ed., pp. 195-213). GG Diseño.
- Providência, F. (2012). *Poeta, ou aquele que faz – a poética como inovação em Design*. Universidade de Aveiro, PhD.
- Reed, P. (2014). *Theory of Self-Transcendence*. Em M. J. Smith, & P. R. Liehr, Middle range theory for nursing (pp. 109-140). Springer Publishing Company, LLC.
- Russell, P., & Lyndon, B. (2020). *Humanity-Centred Design – defining the emerging paradigm in design education and practice*.
- Sartre, J. P. (1943). *Being and nothingness*. Gallimard.
- Seibt, J. (Winter de 2023). *Process Philosophy*. In E. N. Zalta & U. Nodelman (Eds.), The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Winter 2023 edition). Metaphysics Research Lab, Stanford University. Retrieved from. Obtido de <https://plato.stanford.edu/archives/win2023/entries/pro>
- Shedroff, N. (2001). *Experience Design*. Turtleback.
- Shneiderman, B., & Plaisant, C. (2005). *Designing the user interface: Strategies for effective human-computer interaction*. Pearson/Addison Wesley.
- Straus, C., & Fuad-Luke, A. (2008). *The Slow Design Principles. A new interrogative and reflexive tool for design research and practice*. Changing the Change Design, Visions, Proposals and Tools Proceedings.
- Svanæs, D. (2013). *Interaction design for and with the lived body: Some implications of Merleau-Ponty's phenomenology*. ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI), 20(1), pp. Article 8 1-30.
- United Nations. (2019). *Global Sustainable Development Report 2019: The future is now – Science for achieving sustainable development*. United Nations. UN. Obtido de [https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/24797GSDR\\_report\\_2019.pdf](https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/24797GSDR_report_2019.pdf)
- Walker, S. (2013). *Design and Spirituality: Material Culture for a Wisdom Economy*. Design Issues, 29 (3), 89–10. Obtido em 5 de 10 de 2023
- Watts, M. (2001). *Heidegger: A Beginner's Guide*. (H. & Stoughton, Ed.) London: Hodder & Stoughton.
- Winograd, T., & Flores, f. (1986). *Understanding Computers and Cognition: A New Foundation for Design*. Ablex Publishing.
- Zimmerman, M. E. (1990). *Heidegger's confrontation with modernity: Technology, politics, and art*. Indiana University Press.



02.

# ***Design Education and Industry Collaboration: Exploring the Strategic Role of Chief Design Officer through a Multifaceted Pedagogical Approach***

## Educação em design e colaboração com a indústria: Uma exploração sobre o papel estratégico do Chief Design Officer através de uma abordagem pedagógica multifacetada

**Gisela Pinheiro**

ID+, DeCA, Universidade de Aveiro  
gpinheiro@ua.pt

**Teresa Franqueira**

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

*This article presents an educational experimental endeavor undertaken within the scope of a doctoral research project, involving key stakeholders, including the University of Aveiro, Revigrés, and Design Factory Aveiro. The primary focus of the doctoral research is to assess the strategic significance of the role of a Chief Design Officer within the corporate landscape, with a specific emphasis on the Portuguese industry, notably the ceramic tile and flooring company, Revigrés.*

*As an integral part of the Project in Product Design II teaching team, the methodology already employed in the curricular unit was adapted to align with the research objectives. Following consultations with Revigrés, a project brief was formulated, providing students with a targeted challenge. Describing the journey taken with this experiment, this article draws parallels between the role of the academic teaching team, functioning as a scientific supervisor, project manager, and mediator between the company and students, and that of the Chief Design Officer. The latter is viewed as a design team leader, a strategic design visionary, and a bridge-builder aligning business objectives with market and societal needs.*

*This article meticulously details the entire process of this pedagogical experience, offering a comprehensive analysis that extracts meaningful results for both ongoing research and the partnering company. The insights gained contribute not only to academic research in design but also provide valuable implications for the strategic positioning of a Chief Design Officer in fostering innovation and collaboration between academia and industry.*

**Keywords** chief design officer, project in product design, education, industry.

Este artigo apresenta uma experiência educativa experimental conduzida no âmbito de um projeto de investigação de doutoramento em curso, envolvendo a Universidade de Aveiro, a Revigrés e a Design Factory Aveiro. O objetivo principal da investigação de doutoramento consiste em avaliar o significado estratégico do papel de um Chief Design Officer no panorama empresarial, com ênfase na indústria portuguesa, nomeadamente na empresa de revestimentos cerâmicos e pavimentos Revigrés.

Integrada na disciplina de Projeto em Design de Produto II do Mestrado em Engenharia e Design de Produto da Universidade de Aveiro, a metodologia utilizada na unidade curricular foi adaptada aos objetivos desta investigação. Em concordância com os objetivos estratégicos da Revigrés, foi formulado um briefing de projeto, proporcionando aos alunos desafios concretos e aplicáveis ao contexto da empresa. Ao descrever o percurso desta experiência, este artigo estabelece um paralelismo entre o papel da equipa docente, que funciona como supervisor científico, gestor de projeto e mediador entre a empresa e os estudantes, e o do Chief Design Officer. Este último é visto como um líder da equipa de design, um visionário do design estratégico e um construtor de pontes que alinha os objetivos da empresa com as necessidades do mercado e da sociedade.

Este artigo detalha meticulosamente todo o processo desta experiência pedagógica, oferecendo uma análise abrangente que extrai resultados significativos tanto para a investigação em curso como para a empresa parceira. Os conhecimentos adquiridos contribuem não só para a investigação académica em design, mas também fornecem implicações valiosas para o posicionamento estratégico de um Chief Design Officer na promoção da inovação e da colaboração entre a academia e a indústria.

**Keywords** chief design officer, projeto em design de produto, educação, indústria.

## 1. Introduction

The pedagogical experiment outlined in this article arises from the collaborative synergy between an ongoing Ph.D. research endeavor, a Portuguese company, and the University of Aveiro (UA). The intrinsic focus of the doctoral research revolves around the pursuit of understanding and affirming the role of Chief Design Officers (CDOs) within corporate landscapes, manifested through a collaborative partnership with Revigrés—a prominent Portuguese manufacturer of ceramic tiles. Focused on exploring the strategic role of a CDO, the research leverages Revigrés as a platform for strategic experimentation.

During the prototyping phase of this Ph.D. research, a collaboration emerged between the Department of Communication and Art of the University of Aveiro and Revigrés. This partnership materialized through the development of an educational design activity within the Project in Product Design (PDP II) curricular unit of the Master's degree in Product Design and Engineering (MEDP) during the period from February to July of 2021.

Informed by a comprehensive literature review, interviews with CDOs, and an analysis of case studies, the ongoing Ph.D. research has drawn critical assumptions and insights, forming the foundation for the experimental activity described in this article.

A paramount insight gleaned during the theoretical construction of this Ph.D. research is the multifaceted skill set and responsibilities of the Chief Design Officer, emphasizing the cultivation of internal and external relationships within organizations as a catalyst for enhanced innovation fluidity. Another critical insight underscores the necessity of demonstrating results, meeting Key Performance Indicators (KPIs), and aligning with corporate strategic objectives by diversifying the company's product range—a perspective congruent with Revigrés' strategic objectives.

Furthermore, a drawn conclusion highlights the CDO's role in leading a team of designers or individuals with diverse areas of expertise. Given the imperceptibility of the design function at Revigrés and having this research an emphasis on strategically implementing design function in companies, there arises a need to articulate and advocate for the value of design and the designer's role within the company.

This ongoing doctoral research is rooted in abstract theoretical constructs since it aims to question the role of the CDO in companies. Nevertheless, endeavors to develop multi and pluri-functional products for Revigrés, establishing a strategic process of radical innovation driven by design were set. Specific objectives involve consolidating the strategic positioning of the design function, aiding decision-making processes in corporate environments through the CDO's role, and fostering innovation within a business environment through design, grounded in a collaborative management model at Revigrés.

To validate the assumptions about the CDO and evolve Revigrés product range, a pivotal exploratory action was deemed imperative. Strategic possibilities were explored, with the initial proposition of establishing a multidisciplinary team to create multi and pluri-functional products. This avenue was dismissed due to financial constraints, prompting consideration of a more financially viable strategic alternative in alignment with ongoing findings. Another significant limitation of this research stems from the global impact of the COVID-19 pandemic, introducing constraints to the defined experimental acts and disrupting the relationship between the research team and Revigrés - a theme expounded upon throughout this article.

Against this backdrop, recognizing the need to fortify the relationship between the scientific realm of design at the University of Aveiro and Revigrés, this pedagogical activity was launched.

To attain the predefined objectives and test the assumptions outlined, the educational activity described in this article, engaged the University of Aveiro as an educational services provider, the research team as educators within the curricular unit, Revigrés as the company launching a project briefing, and Design Factory as the creative and workshop space. This educational endeavor aspired to contribute significantly to the ongoing Ph.D. research, offer insights beneficial to Revigrés, and contribute to the broader design education community.

### 1.1. Background:

#### **Navigating the Role of Chief Design Officer and Shaping MEDP's Teaching in Project subjects**

To comprehend the experimental activity expounded in this article, two interwoven analytical components underpin the background, elucidating the rationale behind this endeavor. The primary factor pertains to the overarching investigation into the role of a CDO, while the second delves into the pedagogical act of teaching Project in Product Design II in the MEDP at the University of Aveiro.

#### **1.1.1. Design as a Strategic Resource: Unveiling the Chief Design Officer's Role**

Within organizational studies, there is a burgeoning acknowledgment that design, as a process, strategy, and philosophy, yields substantial contributions. Design management's historical trajectory has consistently acknowledged and probed the profound connections between design, innovation, and organizational performance (Pinheiro & Franqueira, 2021). Scholars such as Brown (2009), Dorst (2015), and Verganti (2017) have extensively examined this nexus.

In discussions concerning the positioning of design within organizations, scholars have illuminated the pivotal role of design as a strategic resource (Hands, 2017; Brown, 2019; Borja de Mozota & Valade-Amland, 2020). Other studies delve into the intricate links between design and organizational cultures (Bertola & Teixeira, 2003; Lockwood, 2004; Elsbach & Stigliani, 2018). Moreover, research

underscores that the value of design in fostering corporate innovation is intricately tied to senior management's commitment (Design Council, 2014; Sheppard et al., 2018).

The role of the Chief Design Officer (CDO) is firmly established in large organizations, positioning design at the executive level. The CDO assumes leadership, defining the strategy, policy, and mission within the organizational context (Best, 2006; Holland & Lam, 2014; Quint et al., 2022; Porcini, 2023). Operating with a holistic view, the CDO considers the company, its culture, and broader societal implications (Stuhl, 2014). Essential characteristics encompass effective communication fostering more profound user experiences, inducing perceptual shifts (Pallister, 2015).

Recent studies, exemplified by Dalrymple, Pickover, & Sheppard (2020), delineate the aspirational nature of the CDO's role, emphasizing transformation over mere execution. Three key objectives take precedence: user experience, organizational impact, and leadership within the design team. Notably, the CDO's responsibilities are expansive yet quantifiable, necessitating interdepartmental interactions, with a focus on effective leadership rather than individual capabilities.

### **1.1.2. Teaching Project in Design in MEDP**

In this investigation context, it is used the concept outlined by Franqueira (2022) where design aligns with a humanist vision rather than a purely technical one. While technical skills are acquirable through life and practice, the humanist approach and the triangulation of Knowledge (Knowing How to Think in order to Know How to Do), Technique (Knowing How to Do in order to Know How to Think), and Attitude (Knowing How to Observe, Knowing How to Be in order to Know How to Decide) should underscore design training.

The Project subject in Design courses embodies an experimental, learning-by-doing approach that defies easy systematization. Project courses, exemplifying experiential learning, elude measurability, tangibility, and objectivity inherent in traditional teaching criteria (Bot et al., 2005; Franqueira, 2022).

Inquiry-Based Learning processes, including Challenge-based learning, Problem-based learning, and Project-based learning, have been integral to teaching in Project subjects in Design courses (Yew & Goh, 2016; Leijon et al., 2021; Franqueira, 2022; Jia et al., 2023). These exercises, often challenging and problem-oriented, centralize questioning the context and embracing a degree of uncertainty about the final outcome.

#### ***Knowledge (Knowing How to Think to Know How to Do)***

Various curricular units contribute significantly to knowledge acquisition, laying the theoretical foundations that coupled with visual culture and critical thinking, equip students for design practice. The ability to think is a prerequisite for effective project contemplation across various dimensions (functional, poetic, technical, economic, etc.). These contributions inform praxis, facilitating the materialization of ideas and concepts (Robison & Aronica, 2016; Franqueira, 2022).

Knowledge exchange, as opposed to knowledge transmission, transpires dialogically in Project in Design curricular units. This interactive process involves questioning and reflection among students and educators. The design practices of each educator, informed by their professional experience, worldview, and technical skills, influence students. Similarly, the cultural context of each student and the knowledge they bring enrich the projects developed in an academic setting.

#### ***Technique (Knowing How to Do to Know How to Think)***

Acquiring knowledge without practical application results in a deficient and ineffective learning process. In design, this deficiency hampers the production of applied knowledge essential for seeking creative, viable, and feasible solutions (Franqueira, 2022). Proficiency in doing things and mastering technical knowledge proves foundational for project development and the creative process. The ability to materialize ideas and comprehend existing possibilities is essential for ideation and creation (Jia et al., 2023).

From this perspective, the workshop, a hallmark of the Bauhaus model (Cross, 1983), is indispensable in Design courses. Its significance lies not in strict mastery of technique but in acquiring technical knowledge that explores the creative process's multiple materialization possibilities: material, plastic, sensorial, productive, technological, and technical.

#### ***Attitude (Knowing How to Observe, Knowing How to Be to Know How to Decide)***

According to Franqueira (2022) beyond technical and scientific knowledge, the development of soft skills, termed here as Attitude, proves fundamental for students' academic and professional journey. This complementary training is increasingly integrated into curricula, especially in engineering courses, where emphasis traditionally leans towards technical and scientific content. The concurrent focus on behavioral and emotional components responds to their growing importance in the eyes of employers.

Moreover, training conducive to entrepreneurship and self-employment underscores the role of these skills. Developing students' competencies in creativity, time management, initiative, proactivity, conflict management, and teamwork has far-reaching implications for their training, better preparing them for the job market (Robinson, 2021; Michelwski, 2016)

The pedagogical dynamics employed in Design project courses cultivate these skills, instilling certain attitudes in students that distinguish them in comparison to other subject areas. For instance, in organizing working groups, students must assume a leadership role, and rotated among group members. This approach ensures everyone confronts the challenge of leadership or strives for improvement (Franqueira, 2022).

### 1.1.3. Strategic Guidelines for the Teaching-Learning Process in Design Project Courses

Numerous design institutions have either developed or adjusted their educational offerings, drawing inspiration from the Bauhaus model (Cross, 1983). The discourse surrounding the pedagogical approaches and nuances of the teaching and learning process in design has resonated throughout the design literature for the past four decades (Bayazit, 2004). Works by Nigel Cross (1982) and Christopher Frayling (1993) have notably revolutionized the exploration of the discipline, methodically unveiling key facets of design education, research, and practice. The spectrum of approaches to teaching design, particularly Design Projects, exhibits variations across institutions. These distinctions arise from the degree of innovation in curricula, the caliber of educators steering Project disciplines, and the infrastructural settings they provide (Franqueira, 2022). The creation of models, mock-ups, and prototypes proves integral to designer training, forming part of the ideation and project development process as tools for shaping and dematerializing ideas and propositions.

The research team contends that the link between workshop space and project disciplines is inseparable and indispensable in any design institution. This necessity does not stem from a perspective of technical instruction but from the viewpoint of students' independent and collective knowledge construction.

## 2. Methods

### Design Education: Exploring Methods, Bridging Academia and Industry in MEDP Project Module

The University of Aveiro's Design degree amalgamates Industrial and Communication Design disciplines within the Bologna Process *framework*. Originating with distinct degrees in Industrial Design and Communication Design, a merger was proposed in 2001. This convergence involved faculty from specific areas, including Plastic Arts, Engineering, and Architecture. The historical context of design education mandates the inclusion of the Design Project in all courses, functioning as the linchpin for design training.

Related to the Design degree, for the second cycle of learning, UA offers students the MEDP. This master's is designed to impart the essential competencies necessary for product optimization and innovation, adopting a holistic approach that integrates considerations related to individuals, industry, society, and the environment (Pombo, 2023). The primary focus is on cultivating specialized expertise in the development and conceptualization of models and products capable of effectively addressing market demands for flexibility, speed, and precision.

To fulfill these objectives, the course strategically combines in-depth knowledge from two core scientific domains: Design and Mechanical Engineering. Notably, the Mechanical Engineering component is complemented by a transversal core competence in Project Management. This addition aims to reinforce the assimilated knowledge from the aforementioned scientific domains, fostering synergies between the two thematic areas. The MEDP is meticulously structured to provide students with a comprehensive skill set, enabling them to navigate the intricate landscape of product development with proficiency and innovation.

The inception of the MEDP in 2010 stemmed from the necessity to provide postgraduate training tailored to students' profiles and specific needs. Differing from the University's Master's in Design (MDes) which is generic, the MEDP intertwines Design and Engineering, fostering a partnership between the Department of Communication and Art and the Department of Mechanical Engineering. In MEDP the Project curricular units span two years, exclusively constituting the practical facet of the course. Since its establishment in 2011, the Product Design Project curricular units within the MEDP have undergone a transformative journey. Recognizing the need for a dynamic connection with the industrial landscape, these units strategically forged partnerships and protocols with industries in the Aveiro region. This deliberate integration created a distinctive ecosystem, fostering applied, externally oriented research with a multidisciplinary approach. In the initial six years of MEDP's operation, a critical evaluation brought to light significant challenges. The courses, integral to the MDes, faced limitations in consolidating specific knowledge, particularly in the domains of Drawing and Product Design. The amalgamation of students from diverse scientific backgrounds, including those with a rudimentary understanding of Design, resulted in notable disparities. The teaching services' distribution, specifically in Project I and Project II, led to an imbalance. While teachers from Industrial Design adapted methodologies for MEDP students, the overall teaching-learning process fell short in achieving robust outcomes or instilling specific competencies in Product Design. A pivotal transformation was proposed to rectify these challenges, centered on adapting to Product Design and embracing a new methodological approach (Franqueira, 2022).

### Teaching-Learning Methodology

Anchored in the Design Council's Double Diamond model, this visionary shift sought active involvement of regional companies from the project's inception. The envisaged collaboration aimed to harmonize academia and industry in crafting proposals. Integral to this transformation was a robust alliance with the Design Factory Aveiro project, capitalizing on its equipped infrastructure for prototype development and testing (ibidem, 2022).

The Project subjects' teaching-learning processes are characterized by qualitative, interactive, and less conventional methodologies, fostering critical and creative thinking. The pedagogical approach is rooted in the interactive production of knowledge, distinguishing Project disciplines in design training. Students construct knowledge through experimentation, research, action, reflection, and dialogue.

The classroom organization prioritizes collective and collaborative work, eschewing traditional models. Classrooms feature tables grouped into "islands" to facilitate collaborative work, with teachers actively engaged in monitoring projects. Instead of having a "fixed desks" teachers move between student groups, aligning with project development requirements. This model promotes dynamic interactions, enhancing the learning environment.

The workshop space evolves into an additional classroom during project development stages. Workshops, equipped for model and prototype construction, facilitate exploration of formal, dimensional, ergonomic, and technical project aspects. The practical dimension significantly impacts the quality of students' work. With the advent of Design Factory Aveiro (DFA), equipped with advanced tools, until 2022, students benefit from enhanced learning experiences, exploring new techniques and materials.

DFA operates as a hub stimulating collaboration among business, design, scientific, and civil society entities. It aims to develop innovative products and services with high added value, contributing to economic and social development. Activities at the DFA revolve around research, training, and communication, employing interdisciplinary methodologies to materialize innovative solutions.

The Design Factory concept, rooted in design's significance and autonomy, has gained international prominence, with 35 Design Factories forming the Design Factory Global Network. Design Factories catalyze a paradigm shift, fostering creative methodologies, interdisciplinary interaction, and the materialization of innovative products and services. The DFA, situated within the Science and Innovation Park, functions as a catalyst for economic and social development through science activities, cultural mediation, and collaborative endeavors involving diverse stakeholders.

### ***Integrated Approach: Bridging Academia and Industry***

The imperative to integrate academia with society propels the teaching-learning process, tailored to contextual needs. In MEDP this integration unfolds progressively, fostering student-market interaction and introducing design to the business community. The synergy with other disciplinary areas and promotion of multidisciplinary align with the overarching teaching strategy.

Exercises rooted in real challenges or proposals play a pivotal role in students' training, fostering transversal skills. Direct engagement with clients sharpens communication, negotiation, and project narrative skills. Real-world immersion includes study visits, ethnographic research, and practical exposure to technologies and production processes, elevating students' problem-solving aptitude.

For this reason, the methodological proposed changes in MEDP curricula were not merely structural but represented a paradigm shift in the interaction between academia and industry (Franqueira, 2022). By involving regional companies from the project's inception, the adapted approach aimed to fuse theoretical insights with practical industrial needs. This collaborative endeavor was closely aligned with the DFA, emphasizing a seamless transition from project development to the materialization and rigorous testing of prototypes. This strategic merger fortified the link between academia and industry, ensuring that projects were not merely academic exercises but resonated with real-world applications and challenges.

### ***The Dynamics of MEDP Project in Product Design II Curriculum***

The experimental activity conducted within the ongoing Ph.D. research unfolded in the second semester of the first year of the MEDP specifically within the curricular unit of Project in Product Design II. This subject, falling under the scientific domain of Design, demands a weekly commitment of 7 hours and awards students 12 ECTS.

The PDP II course is an evolutionary step from Project in Product Design I, emphasizing project development within a business context. The course structure has evolved since its inception, with refinements made particularly since the academic year 2017-2018 (Franqueira, 2022). Commencing with the establishment of connections and partnerships with various companies in the Aveiro region (limited to a maximum of 3 companies), the interactive process involves defining the project brief through collaborative adjustments between companies and teaching team.

Companies commit to 8 points of contact (4 in the classroom and 4 at the company), ensuring ongoing dialogue between students, companies, and teachers. The project unfolds over the semester, initiating with a research phase where students explore methodologies applied to the project. Students, paired in advance by teachers to ensure complementary skills, form groups of two or three students. Groups typically consist of students from different institutions, maintaining gender parity and diverse perspectives. The first class launches the briefs jointly presented by companies and teaching staff. Subsequently, students study the briefs and, within a day, rank their preferences for company collaboration.

To balance project distribution among companies, the teaching team assign student groups based on their preferences. Each company is allocated 6 to 8 students in accordance with the number of students enrolled in the subject. The classroom layout aligns with the companies, creating three major areas where students collaborate on projects and receive participatory and collective guidance. This arrangement facilitates effective time management when companies are present in the classroom.

The curriculum's timeline, shared with students and companies, outlines interaction and student visits to companies, along with scheduled classes where companies visit the university. This timeline, along with the project brief, is disseminated to students and companies.

The objectives of this curriculum unit include consolidating skills from PPD I, fostering students' interpretation of social, technological, and productive realities. Students are expected to develop the ability to communicate and articulate an individual discourse grounded in defining and executing

work programs and research phases. Autonomy in conceiving an original design brief and research methodology, along with writing a project brief, is also emphasized.

Evaluation is comprehensive and participatory, reflecting applied learnings, student commitment, attendance, and innovation capability. The assessment is comprising four elements: 1st phase (20%), 2nd phase (30%), 3rd phase (35%), and classroom participation (15%). Additional training opportunities are provided to strengthen ties between the academic and professional realms, involving workshops, real-life problem debates, on-site activities, and potential periods at companies.

The teaching methodology follows the Design Council's Double Diamond design diagram, structured in project phases: Discover, Define, Develop, and Deliver. The first two phases emphasize exploration and definition, while the latter two focus on development and execution. Evaluation remains participatory and pivotal, reflecting applied learnings, student commitment, attendance, and innovation. Additional dimensions, such as workshops and on-site activities, enhance the connection between academia and the professional domain.

The contents studied are tailored to selected projects, guiding students in defining work programs. Emphasizing diverse process approaches, including ethnographic, bibliographic, and laboratory practices, enhances the discovery and definition of the study object.

General content areas include research methods and process autonomy critical for project development are grounded in the axes of innovation and knowledge. Tools for analyzing and systematizing information in product design research, examination of market trends, benchmarking tools, concept narratives, and other communication instruments are integral to the curriculum.

The learning outcomes revolve around the programmatic content enabling students to acquire process knowledge for the initial stages of their project research. This involves aligning project specificity with research methods geared towards critical analysis and systematic information consolidation.

### 3. Results

#### **Pedagogical Adaptability: Navigating Challenges in PDP II for the Academic Year 2020/2021**

In the academic year 2020/2021, the second semester witnessed the enrollment of 27 students in the PDP II course, with one dropout during the period, resulting in 26 students actively participating. Among them, three students were part of the Erasmus+ program, requiring a tailored approach to teaching due to their foreign status. The practical nature of PDP II classes transitioned from digital to in-person format only on April 18. The module was facilitated by five teachers, each possessing distinct professional backgrounds related to industrial/product design.

Three Portuguese manufacturing companies collaborated with MEDP during the semester: Company A (coffee machines), Company B (wines and sparkling wines), and Revigrés (ceramic tiles). The distribution of students among these companies was meticulous, with 9 students assigned to Company A, 8 to Company B, and 9 to Revigrés. Teams were carefully formed, considering a mix of knowledge, genders, and skills, and briefings were chosen based on students' preferences.

Despite the challenges posed by the Covid-19 pandemic, which prompted the closure of physical university spaces initially, the teaching team adapted swiftly. The initial online classes evolved into a physical model when restrictions eased. Collaborative digital tools, notably Miro, were embraced by most teams for virtual collaboration.

Field trips, a key component of the syllabus, were disrupted, necessitating a shift to a virtual model for interactions with companies. The teaching team compensated by organizing online lessons and visits, fostering connections between students and real-world contexts. When the university reopened for in-person classes, PDP II was among the first to resume physical sessions.

Teaching activities commenced with comprehensive presentations of the course, including details about assessment, materials, and methodology. The involvement of company representatives in these sessions facilitated personal interactions with students, aligning with the course's emphasis on soft skills.

Over the subsequent sessions, students delved into characterizing their assigned companies, analyzing contexts, users, and products. Ethnographic research skills and critical thinking were paramount. A virtual company visit was organized to compensate for the suspension of physical visits.

The first set of activities culminated in formal presentations to the teaching staff, where students delivered comprehensive research characterizing both macro (users and market) and micro (company) scales. The progressive assessment considered the entire duration of work leading up to the submission, emphasizing qualitative evaluations.

The second assessment stage focused on refining the brief, argument, and project concept. A workshop at Design Factory Aveiro facilitated co-creation of the brief, fostering alignment between student goals and company expectations. This collaborative process provided companies with insight into ongoing projects.

The final assessment stage revolved around product development, with crucial interactions between students and companies to address technical uncertainties. The students, equipped with a nuanced understanding of their projects, presented detailed digital and analogue mock-ups, technical drawings, and a comprehensive descriptive report.

Throughout the process, the close relationship between students and teachers, facilitated by continuous monitoring and digital communication, ensured a supportive learning environment. The collaboration between teachers and companies, mediated by specific teaching team members, maintained a streamlined flow of information. Openness, collaboration, availability, and adaptability defined the interactions among teachers, students, and company representatives.

**Figure 1.** Timetable for the organization of Project in Product Design II classes and the teachers involved (academic year 2020 to 2021)

Project Milestones	Project Milestones
<p><b>March 15, 2021</b> Programme presentation. Communication of group members and selection of projects.</p> <p><b>March 16/18, 2021</b> Identification and characterisation of the context, users and similar products.</p> <p><b>March 23/25 and April 04/06, 2021</b> Product characterization of the manufacturing company and its competitors. Manufacturing technologies and characterisation of the company. Follow-up of the research. <b>Company visit (P77).</b></p> <p><b>April 13, 2021</b> Presentation to the teaching staff and companies (space: classroom). Characterization of the company. Delivery of the research which aims to create a theoretical and visual body characterizing the macro (users and market) and micro (company) scale related to the typology(s) of product(s). Delivery elements: - Digital presentation with a maximum duration of 10 minutes; - Characterisation of the company (location, number of employees, products, production technologies, history, etc.); - Identification and assessment of the organization's structure potentialities and capabilities; - Characterisation of the typology of products; - Identification and analyses of manufacturing processes; - Contextualisation of the space and identification of the organization's position in the market and its competitors; - Market trends and similar products/competitors.</p> <p><b>April 15/16, 2021</b> Project follow-up: Brief selection.</p> <p><b>April 22, 2021</b> Brief definition with the companies (space: DFA).</p> <p><b>April 27, 2021</b> Brief presentation and argument proposition. Presentation elements: - Digital presentation with moodboard and project brief.</p> <p><b>April 29 and May 04, 2021</b> Project follow-up: Definition of argument and concept.</p> <p><b>May 06, 2021</b> Presentation of the argument to the teaching staff and the company (space: classroom). Delivery elements: - Digital presentation with the product scenario; - Characterisation of the potential contexts of use; - Characterisation of the user, its particularities and needs; - Interaction with the company.</p> <p><b>May 11/13, 2021</b> Project follow-up. Product development.</p>	<p><b>May 18, 2021</b> Project follow-up. Product development. Scenario building.</p> <p><b>May 20/25, 2021</b> Project follow-up: Product development status - drawings and schemes; scenario building. Visit to companies (to clarify technical doubts).</p> <p><b>May 27 and June 01, 2021. Design Sprint?</b> Progress report: project follow-up Three-dimensional representation of objects, mock-ups (low-fi mock-ups). Development of mock-ups (cardboard, foam, plasticine, etc.) - scale 1:1.</p> <p><b>June 08, 2021</b> Progress report: Context of use and prototyping Delivery: - Drawings with technical indications by hand (minimum 5).</p> <p><b>June 15, 2021</b> Technical follow-up (production).</p> <p><b>June 13, 2021</b> Validation of context of use. Interaction with the company (space: classroom).</p> <p><b>June 22, 2021</b> Project follow-up. Detailed drawings and prototypes.</p> <p><b>June 24, 2021</b> Project and pre-delivery follow-up.</p> <p><b>Exam (date to be confirmed)</b> Final delivery. Presentation.</p> <p>Elements for delivery: - Digital presentation in free multimedia format (5 minutes); - Analogue mock-up with simulation of materials, colours, etc. - Virtual mock-up simulating materials, colours, etc. (3D digital modelling).</p> <p>Dossier with: - Contextualisation and characterisation of the product(s) and its use; - Technical drawings (maximum A3); - Product development drawings (minimum 10); - Images of the product in use; - Descriptive report (maximum 200 words).</p>

**Revigrés MEDP Briefings: Fostering Innovation with Smart Tiles**

In the academic year 2020/2021, the PDP II curricular unit engaged 26 students, collaborating with three companies, including Revigrés. The research team, comprising the doctoral student, supervisor, and company liaisons (CEO, Operations Director, and Head of R&D), defined two briefings for Revigrés. The first challenge involved the development of Smart Tiles, focusing on creating ceramic tiles for indoor and/or outdoor spaces with technological features to enhance user comfort and well-being. The second briefing centered on Revigrés Point of Sale Displays, encouraging the design of displays for Revigrés products in sales spaces and specialty fairs. Considering the participation of three companies and the number of students, the second proposal was excluded based on student project preferences.

Aligned with the doctoral proposal's scope for developing multi and plural-functional products, the Smart Tiles briefing emphasized creating intelligent tiles with a profound connection to the environment and user interaction. The project's main objectives encompassed the design and development of ceramic tiles incorporating technology, emphasizing creativity and innovation to add value to Revigrés in national and international markets. The acquisition and application of research methods and process autonomy were integral to the project's critical development, grounded in scientific and experimental research and industry collaboration.

**Figure 2.** Sample of an individual exercise sheet of Project in Product Design II for the brief established in partnership with Revigrés (academic year 2020 to 2021)

2020/21  
REGENT  
TERESA FRANQUEIRA

TEACHERS  
AFONSO BORGES  
ALEXANDE KUMAGAI  
GISELA PINHEIRO  
PAULO NEVES

Project in Product Design II

REVIGRES PROPOSAL  
SMART TILES  
Collaboration between Revigrés and the Master in Product Engineering and Design, University of Aveiro

The aim of the project is to design ceramic tiles for wall and/or floor to be placed in indoor and/or outdoor spaces, with technological functions that foster the comfort and well-being of the user.  
The proposal must have a special attention to the relationship between the product and the environment where it is embedded, as well as, its interaction with users and the inclusion of technology.

The project has as main objectives:  
- design and development of ceramic tiles that incorporate technology, taking into consideration factors such as creativity and innovation to generate added value for Revigrés national and international markets;  
- acquisition and application of research methods and process autonomy in the critical development of the project, structured on the basis of scientific and experimental research and collaboration with industry.

Assignments to be developed:  
- Analyse and characterise the Revigrés manufacturing unit - list competencies, opportunities and constraints, technological capabilities and find ways to enhance differentiating elements;  
- Research products and identify the specific industrial processes of Revigrés, as well as technological components that can be integrated in the company's ceramic products;  
- Analyse similar products (national and international), respective companies and markets;  
- Definition of the argument (narrative, users, spaces, technology, materials, marketing, etc.);  
- Developing scenarios through the characterisation of defining elements, such as product typology, cultural context, user type, technologies and materials, constraints and specificities, identifying opportunities and projectual intentions, etc.;  
- Definition of the proposal's technical and production specifications;  
- Drawings for prototype making, usability tests and productive optimisation.

Key milestones in the project included analyzing and characterizing the Revigrés manufacturing unit, identifying competencies, opportunities, constraints, and technological capabilities. Researching products, understanding specific industrial processes, and identifying integrable technological components were crucial. Analyzing similar products on a national and international scale, examining respective companies and markets, played a pivotal role. The definition of the project's argument, encompassing narrative, users, spaces, technology, and materials, was a significant step. Developing scenarios involved characterizing defining elements such as product typology, cultural context, user types, technologies, materials, constraints, specificities, and identifying opportunities and project intentions. Further steps included defining the proposal's technical and production specifications, creating drawings for prototype development, conducting prototypes, usability tests, and optimizing production processes.

### ***Insights gained for the ongoing Ph.D. research***

Integrated into the referred ongoing Ph.D. research, the pedagogical exploration described in this article underscores parallelisms between the educational responsibilities of the teaching team and the strategic leadership of the CDO highlighting the interconnected nature of design education and industry innovation.

Also, PDP II multifaceted *framework* that aims to outline a holistic and industry-responsive design education approach reveals critical insights.

The educational role of the CDO aligns with the responsibilities of the teaching team in guiding and adapting to the needs of their respective domains. Just as the teaching team navigates the challenges of the pedagogical landscape, the CDO adapts and guides design teams to meet organizational circumstances dynamically. Both entities play a pivotal role in steering their respective domains through the uncertainties of external factors, such as the challenges posed by the COVID-19 pandemic.

Furthermore, the teaching team and the CDO act as bridges, connecting different realms to achieve common objectives. The teaching team bridges the needs of educational students with the expectations of the collaborating companies, ensuring that projects align with both educational goals and industry requirements. Similarly, the CDO acts as a diplomatic bridge, preserving and nurturing relationships between design teams and stakeholders, and aligning innovation initiatives with the strategic goals of the organization.

The preservation and nurturing of relationships emerge as a common theme, where both the teaching team and the CDO contribute to maintaining strong connections. The CDO is instrumental in preserving relationships with internal and external organizations, ensuring ongoing collaboration and mutually beneficial partnerships. The teaching team fosters relationships through personal interactions in-class sessions, providing a platform for aligning student and company goals.

Innovation alignment with strategic goals is another key insight gained. The CDO, as a design leader, ensures that projects emphasize creativity, innovation, and value addition to companies, aligning with their strategic objectives. The teaching team, in parallel, establishes a bridge between academia and industry, defending the educational process and students' learning goals while aligning projects with companies' pronounced objectives.

Strategic tool selection for product range extension is a shared responsibility, where the CDO serves as a strategic leader in identifying and implementing the right tools and methodologies. This aligns with the teaching team's role in educating students on design tools, methodologies, processes, and mindsets, ensuring a well-rounded understanding of the tools needed for successful project execution.

Leadership in team dynamics and collaboration is a common thread, emphasizing the importance of effective leadership in both educational and industry settings. The CDO plays a pivotal role in leading and nurturing design teams, fostering a collaborative environment that encourages creativity and innovation. Similarly, the teaching team emphasizes effective communication and collaboration within the design team, extending to external partnerships with educational institutions, research centers, and industry collaborators.

The overarching theme is the CDO serves as a bridge for holistic innovation. This involves not only the transfer of knowledge but also the cultivation of a dynamic and collaborative ecosystem that stimulates innovation. The CDO's strategic parallelism with the teaching team's role in the educational process aims to bridge the gap between theoretical insights and practical industrial needs, creating a seamless transition from project development to the materialization and testing of prototypes.

In conclusion, the insights gained from the ongoing Ph.D. research highlight the intertwined nature of design education and industry innovation, with the CDO playing a central and transformative role in shaping a holistic approach that aligns with the needs of both realms.

### ***Insights gained for Revigrés***

Revigrés emerges as an innovative company that not only leverages strategic collaborations and adapts to challenges but also shows that can place a strong emphasis on opening possibilities for design-driven innovation.

Innovation through education, in the context of this Ph.D. research, stands out as a defining feature of Revigrés' approach. The collaboration with the MEDP program from the University of Aveiro exemplifies Revigrés' commitment to multifaceted innovation. Engaging with students in the PDP II course, the company not only contributed to the academic development of future designers but also infused fresh perspectives and innovative ideas into its product development process. This educational

collaboration served, within this research as a dual-purpose initiative, nurturing emerging talent while simultaneously driving innovation within the company.

On the other hand, the strategic collaborations with educational institutions, notably the MEDP program, highlight Revigrés' proactive approach to addressing design challenges. By strategically partnering with academia, the company gains access to a pool of creative solutions and facilitates a dynamic exchange between students and industry professionals. This collaboration fosters an environment of continuous learning and adaptability, ensuring that Revigrés remains at the forefront of innovative design practices.

Revigrés' adaptability amid challenges, demonstrated during the academic year 2020/2021, showcases the company's resilience and commitment to collaboration despite external disruptions. With the research team ability to navigate obstacles, such as the impact of the COVID-19 pandemic, underscores Revigrés' dedication to its partnerships and determination to overcome challenges for the sake of continued innovation.

A key aspect for Revigrés involves the expansion of its product range, exemplified by the Smart Tiles project. By integrating technological features into ceramic tiles, students offered Revigrés a set of four multi and pluri-functional concepts that align with market trends and this Ph.D. goals. The four of concepts have potential to position the company as an innovator, extending its offerings beyond traditional aesthetics and embracing cutting-edge solutions that meet the evolving needs of consumers.

In summary, with these partnerships, the Revigrés' innovative trajectory described in this article is characterized by strategic collaborations, adaptability, and a commitment to education-driven innovation. The study of the CDO's strategic role in guiding a company aligns with these principles, opening new possibilities to ensure that Revigrés stands as a leader in the ceramic industry through continuous innovation and a forward-thinking approach.

#### 4. Discussion

##### **Fostering Design Synergies: Exploring the Teacher's Role and CDO Parallels in Academia-Industry Collaboration for Holistic Innovation**

The collaboration between academia and industry within the MEDP program yields significant insights into the pedagogical dynamics and educational outcomes for design students. The relationship between the results and the original hypothesis, focusing on the adaptability of the pedagogical approach and the successful integration of real-world challenges, aligns with the central assumption of the research. The seamless blend of academia and industry, guided by CDOs and teaching teams, supports the hypothesis that such collaborations are essential for a holistic and industry-responsive design education.

Pedagogical adaptability in challenging times, exemplified during the 2020/2021 academic year, demonstrates the resilience of the teaching team. The integration of online and in-person formats, coupled with the use of collaboration tools like Miro, showcases the adaptability required in the contemporary educational landscape. This adaptability aligns with the multifaceted role of CDOs, who, like teaching teams, need to navigate and guide design teams through organizational circumstances in both present and future scenarios.

The collaboration with companies, such as Revigrés, underscores the importance of strategic partnerships in design education. The meticulous distribution of students among collaborating companies, the involvement of company representatives in-class sessions, and the emphasis on soft skills mirror the diplomatic and relationship-building roles of CDOs. The CDO's influence in managing relationships between academia and industry partners is mirrored in the collaborative efforts to foster effective communication, understanding, and a dynamic exchange of ideas.

The insights gained from the Revigrés MEDP briefings and the four projects obtained highlight the practical application of design concepts in real-world scenarios. The emphasis on aligning projects with the development of multi-functional products, creativity, innovation, and value addition to the industry aligns with the CDO's role in fostering innovation and achieving strategic goals. The strategic tool selection for product range extension, as guided by the CDO, resonates with the deep understanding of design tools, technologies, and methodologies showcased in student projects.

Evaluation and feedback on projects echo the importance of continuous improvement and align with the CDO's responsibility to ensure that design results are perfectly aligned with strategic company goals. The emphasis on imbalances in teamwork and communication as areas for improvement aligns with the CDO's leadership in team dynamics and collaboration, where effective communication and collaboration within the design team are paramount.

The outcomes of student projects, not only demonstrate innovation but also highlight the interdisciplinary nature of some projects. While the evaluation poses challenges, it reflects the teachers role in bridging the gap between theoretical insights and practical industrial needs. Similarly, the CDO serves as a bridge between academia and industry, ensuring that educational initiatives are aligned with industry needs and strategic innovation goals.

The discussion integrates these results with previous studies, emphasizing the transformative nature of the educational strategy. The unexpected results, such as the challenges in evaluating interdisciplinary projects, lead to hypotheses for further exploration, possibly through revised evaluation criteria or interdisciplinary collaboration *frameworks*. The role of teachers, identified as influential in student projects, aligns with the CDO's influence in guiding design teams, emphasizing the critical role of mentors in shaping the educational and professional journey of design students.

In conclusion, the collaboration between academia and industry, guided by CDOs and teaching teams, significantly contributes to a holistic and industry-responsive design education. The insights gained from this collaboration align with the original hypothesis, showcasing the importance of adaptability, strategic partnerships, and the practical application of design concepts in real-world scenarios. The discussion serves as a foundation for further exploration and refinement of the collaborative educational model, emphasizing the pivotal role of CDOs and teachers in shaping the future of design education.

## 5. Acknowledgments

We extend sincere gratitude Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FTC) for funding our research activities. Our appreciation also goes to Revigrés for their invaluable support and collaboration, as well as the dedicated 2021 PDP II students for their unwavering commitment to learning. Special appreciation to Revigrés' top management for their encouragement and commitment throughout this journey.

## 6. References

- Bayazit, N. (2004). *Investigating design: A review of Forty Years of Design research*. Design Issues, 20(1), 16–29. <https://doi.org/10.1162/074793604772933739>
- Bertola, P., & Teixeira, J. (2003). *Design as a knowledge agent: How design as a knowledge process is embedded into organizations to foster innovation*. Design Studies, 24(2), 181–194. doi:10.1016/s0142-694x(02)00036-4
- Best, K. (2006). *Design management: managing design strategy, process and implementation*. London: AVA Academia Publishing.
- Borja de Mozota, B. & Valade-Amland, S. (2020). *Design: A Business Case: Thinking, Leading, and Managing by Design*. NY: Business Expert Press.
- Bot, L., Gossiaux, P.-B., Rauch, C.-P., & Tabiou, S. (2005). 'Learning by doing': A teaching method for active learning in scientific graduate education. European Journal of Engineering Education, 30(1), 105–119. <https://doi.org/10.1080/03043790512331313868>
- Brown, T. (2009). *Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation*. New York: HarperCollins Publ.
- Brown, T. J. (2019). *Strategic Design or Design Strategy? Effectively Positioning Designers as Strategists*. Design Management Review, 30(1), 38–45. doi: 10.1111/drev.12160
- Cross, A. (1983). *The educational background to the Bauhaus*. Design Studies, 4(1), 43–52. [https://doi.org/10.1016/0142-694x\(83\)90007-8](https://doi.org/10.1016/0142-694x(83)90007-8)
- Dalrymple, M., Pickover, S., & Sheppard, B. (2020). *Are you asking enough from your design leaders?* McKinsey Quarterly. Retrieved in May, 2020, from: <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-design/our-insights/are-you-asking-enough-from-your-design-leaders>
- Design Council. (2014). *Leading Business by Design: Why and how business leaders invest in design* (Rep.). London: Design Council.
- Dorst, K. (2015). *Frame Innovation: Create New Thinking by Design* (1st ed.). Cambridge, MA: The MIT Press.
- Elsbach, K. D., & Stigliani, I. (2018). *Design Thinking and Organizational Culture: A Review and Framework for Future Research*. Journal of Management, 44(6), 2274–2306. doi:10.1177/0149206317744252
- Franqueira, T. (2022). *Unidades Curriculares de Projecto*. Provas de Agregação em Design (especialidade de Design Industrial). Aveiro; Universidade de Aveiro.
- Frayling, C. (1993). *Research in Art and Design*. In Royal College of Art Research Papers (1st ed., Vol. 1, pp. 1–5). essay, Royal College of Art.
- Hands, D. (2017). *Vision and values in design management*. London: Bloomsbury.
- Holland, R., & Lam, B. (2014). *Managing strategic design*. London: Palgrave.
- Jia, L., Jalaludin, N. A., & Rasul, S. (2023). *Design thinking and project-based learning (DT-PBL): A review of the literature*. International Journal of Learning, Teaching and Educational Research, 22(8), 376–390. <https://doi.org/10.26803/ijlter.22.8.20>
- Leijon, M., Gudmundsson, P., Staaf, P., & Christersson, C. (2021). *Challenge based learning in Higher Education – A systematic literature review*. Innovations in Education and Teaching International, 59(5), 609–618. <https://doi.org/10.1080/14703297.2021.1892503>
- Lockwood, T. (2004). *Integrating design into organizational culture*. Design Management Review, 15(2), 32–39. doi:10.1111/j.1948-7169.2004.tb00159.x
- Michlewski, K. (2016). *Design attitude*. Routledge.
- Nigel, C. (1982). *Designerly ways of knowing*. Design Studies, 3(4), 221–227.
- Pallister, J. (2015). *The secrets of the Chief Design Officer*. Design For Europe. Retrieved in April, 2019, from: <http://designforeurope.eu/news-opinion/secrets-chief-design-officer>
- Pinheiro, G., & Franqueira, T. (2021). *Da gestão do design ao Chief Design Officer - para uma narrativa histórica dos anos 50 até à atualidade*. ICIEMC20. International Conference on Innovation and Entrepreneurship in Marketing and Consumer Behaviour, Universidade de Aveiro, Portugal.
- Pombo, F. (2023). *Master in product design and engineering*. Universidade de Aveiro. Retrieved in December, 2023, from: <https://www.ua.pt/en/c/329/info>
- Porcini, M. (2023). *The human side of innovation: The power of people in love with people*. Oakland, CA: Berrett-Koehler Publishers, Inc.

- Quint, E., Gemser, G., & Calabretta, G. (2022). *Design leadership ignited elevating design at scale*. Stanford Business Books.
- Robinson, K. (2021). *Out of our minds: The Power of Being Creative* (3rd ed.). Capstone.
- Robinson, K., & Aronica, L. (2016). *Creative schools: Revolutionizing education from the ground up*. Penguin Books.
- Sheppard, B., Sarrazin, H., Kouyoumjian, G. & Dore, F. (2018). *The Business Value of Design* (Rep.). McKinsey Quarterl. Retrieved in May, 2020, from: <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-design/our-insights/the-business-value-of-design>
- Stuhl, M. (2014). *What Is Behind The Rise Of The Chief Design Officer?*. Forbes. Retrieved in April, 2019, from: <https://www.forbes.com/sites/groupthink/2014/11/11/what-is-behind-the-rise-of-the-chief-design-officer/#1e7bbcbf33c2>
- Verganti, R. (2017). *Overcrowded: Designing meaningful products in a world awash with ideas*. Cambridge: The MIT Press.
- Yew, E. H. J., & Goh, K. (2016). *Problem-based learning: An overview of its process and impact on learning*. Health Professions Education, 2(2), 75–79. <https://doi.org/10.1016/j.hpe.2016.01.004>



This work is financed by national funds through FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., under the project UIDB/04057/2020.

03.

# Experiência do usuário em jogos: Um estudo de caso comparativo de *Top Gear 2* e *Horizon Chase Turbo*

*User experience in games:  
A comparative case study of Top Gear 2  
and Horizon Chase Turbo*

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

**Lucas Marques Ramalho de Souza**  
UFPR - Universidade Federal  
do Paraná  
lucasramalho@ufpr.br

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

**Andrews Corrêa Lopes**  
UFMA - Universidade Federal  
do Maranhão  
andrewsclopes@gmail.com

**Ana Caroline Melo Lopes**  
UFMA - Universidade Federal  
do Maranhão  
acm.lopes@discente.ufma.br

Esse artigo apresenta uma análise comparativa da experiência dos jogadores em *Top Gear 2* (1993) e seu remake *Horizon Chase Turbo* (2015), baseada em testes com participantes voluntários. Provou-se que padrões de estética e mecânica em jogos retro não estão fadados à obsolescência: *Horizon Chase Turbo* é uma ótima amostra de tal exercício, pois as qualidades atribuídas ao jogo alinham-se com as observadas em seu equivalente original, inclusive superando-o em qualidades notáveis como a controlabilidade e o apelo aos consumidores da geração atual. Os resultados sugerem que remakes de jogos clássicos de fato podem preservar e ressignificar a história de jogos eletrônicos quando eles atraem novas levas de jogadores, sem deixar de evocar sentimentos nos jogadores mais antigos. No design de *games*, é importante considerar o repertório cultural dos usuários: os que experimentaram o produto na época de seu lançamento podem ter percepções diferentes dos que estão jogando pela primeira vez.

**Palavras-chave** design emocional, jogos de corrida, jogos retrô, nostalgia.

*This article presents a comparative analysis of the users' experience when playing Top Gear 2 (1993) as well as its remake Horizon Chase Turbo (2015) based on tests with volunteers. It's been proved that standards of mechanics and aesthetics in retro games are unlikely to age: Horizon Chase Turbo is a great example of this, as the general qualities associated with the game match with the ones observed in its original counterpart, even beating it when it comes to notable qualities as its handling and appeal to consumers of the current generation. The analysis' results suggest that the remakes of classic games in fact can preserve and repurpose the history of video games when they manage to attract new generations of players as it evokes nostalgia for the older ones. In game design, it is important to take into consideration the users' cultural baggage: those who experienced the product on its release date may have different perceptions than those who are using it for the first time.*

**Keywords** emotional design, racing games, retro games, nostalgia.

## 1. Introdução

É possível observar na composição de artefatos do design, atualmente, um maior zelo em atribuir aos produtos propriedades-chave de viés emocional, com relação usuário-máquina que busquem cumprir objetivos além do sucesso por meio de uma "usabilidade eficiente" (Hassenzahl et al., 2000). Partindo desse princípio, procura-se, também, compreender potenciais inéditos de qualidades emocionais para somar no design centrado no humano e garantir novos valores ao produto, dialogando com fidelidade às demandas daqueles que o utilizam (Norman, 2007; Baharom et al., 2014).

Nota-se um fenômeno atual pertinente aos interesses dessa pesquisa: Há a possibilidade de desenvolvimento de *videogames* com poder de processamento gráfico progressivamente superior, consequentemente obtendo um apogeu de realismo que, teoricamente, daria valor ao jogo por si só (Ribbens & Malliet, 2009). No entanto, também há a procura por novos produtos com decisões estilísticas que, deliberadamente, exerçam um resgate de propriedades em jogos eletrônicos vigentes em gerações anteriores – traduzidas, em parte, nas tendências visuais e modos de jogar do público dominante (Mello & Mastrocola, 2019). Tais aspectos trazem ao universo dos *games* fenômenos de repetição temática, há muito assimilados em outras mídias como cinema e literatura, destacando-se os *demakes* e *remakes* (Mandiberg, 2009).

Em jogos eletrônicos, os *remakes* são, conforme Costa et al. (2023), lançamentos de inspiração direta de um ou mais títulos anteriormente lançados, nos quais suas características principais (personagens e enredo) são minimamente preservadas, enquanto possui suas mecânicas e programação alteradas a fim de acomodar-se às tecnologias e apelo estético contemporâneos.

Há um interesse comum, para franquias clássicas de jogos eletrônicos, de fruir de elementos característicos que formam um modelo de fácil reconhecimento e ressignificá-lo (Aloupis et al., 2015). Como aponta Makai (2018), jogos clássicos estão sendo gradativamente revitalizados no mercado a fim de atrair uma nova geração de jogadores. Objetiva-se também atender a demandas do público-alvo original baseadas em valores pragmáticos e hedônicos que lhe forneçam recursos de, por exemplo, identificação e evocação de memórias (Hassenzahl et al., 2003; Mello & Mastrocola, 2019), e seus consequentes efeitos emocionais positivos (Holbrook & Schindler, 2003; Wulf et al., 2018). Retifica-se assim o contexto etimológico limitado de "nostalgia" (Hepper et al., 2012; Sloan, 2016), enxergando nela um poderoso recurso cultural-formativo de gerações (Carsten & Beck, 2005), ao passo que atualiza a percepção geral dos artefatos no consciente coletivo (Garda, 2014). Observa-se, por fim, o desafio de considerar os potenciais benefícios em adequar o *remake* a audiências adeptas aos *games* atuais, que não os perceberão, necessariamente, como nostálgico (Costa et al., 2023).

Tendo em vista tais fenômenos, tornou-se pertinente, a partir dos conceitos de nostalgia em jogos, *remakes* e qualidades pragmáticas/hedônicas, estabelecer um paralelo comparativo plausível que verifique valores como identificação com usuário, facilitação de uso e evocação por memória entre títulos clássicos de notável apreço popular do passado e seus respectivos *remakes* da contemporaneidade.

Buscou-se, para os propósitos deste artigo, parte de um projeto de pesquisa desenvolvido entre a Universidade Federal do Paraná e a Universidade Federal do Maranhão, compreender esse link por meio de testagens estruturadas dos jogos de gênero corrida estilo arcade *Top Gear 2* (Kemco, 1993) – este reminiscente do fim da era dos *retrogames* (Aycock, 2016) e muito conhecido no Brasil, por ser um dos títulos que acompanhavam a compra do console Super Nintendo Entertainment System (SNES) no país – e o *Horizon Chase Turbo* (Aquirius, 2015), uma amostra mais recente do gênero, comumente tido como um *remake* direto da franquia *Top Gear* desenvolvido por fãs como forma de tributo.

## 2. Referencial teórico

### 2.1. Nostalgia e emoção em jogos digitais

O termo "nostalgia" é originado de duas palavras gregas: *nostos* ("de volta à terra natal") e *algos*, significando "sofrimento" ou "dor" (Hepper et al., 2012), um suposto pesar pelo desejo de apossar-se de algo há muito perdido, ou um apego danoso ao passado. Sloan (2016), no entanto, convida a academia a evitar o ceticismo perante produtos de quaisquer mídias no que se refere às suas aspirações evocativas, e também sugere desconsiderar a datada herança etimológica negativa do termo, em se tratando de *retrogames* (Aycock, 2016), ao destacar os potenciais benefícios da nostalgia para contextos de desenvolvimento de artefatos e o público a que eles são destinados (Sedikides & Wildschut, 2016), como a promoção de experiências provedoras de bem-estar, restauração de sentimentos de otimismo e uma reafirmação de identidade entre gerações (Garda, 2014; Wulf et al., 2018).

Hassenzahl et al. (2003) sintetiza aspectos de design pertinentes à nostalgia ao desenvolver modelos que contemplam qualidades hedônicas ao artefato como forma de atribuir-lhe valor para a experiência, tendo cunhado, assim, a dimensão de "evocação". Trata-se da capacidade que o produto tem de, deliberadamente, trazer à tona lembranças individuais do usuário por meio de experiências simbólicas familiares (Padovani et al., 2012).

Jogos digitais apresentam um cenário singular no qual pode-se, efetivamente, estudar fenômenos evocativos por suas ligações com infância, iconografias, impactos determinantes de tecnologias contemporâneas e noção de legado (Aloupis et al., 2015; Makai, 2018). De fato, *videogames* são propriedades midiáticas que contribuem para a compreensão cultural de diferentes gerações, pois ostentam características que são próprias de sua era e impactam a coletividade (Carsten & Beck, 2005). Podem, portanto, ser a inspiração para o design de artefatos centrados no usuário quando o apelo emocional de evocação é caro ao produto (Norman, 2007; Baharom et al., 2014), o que

certamente é da natureza de *remakes* de jogos eletrônicos (Mandiberg, 2009; Costa et al., 2023), desmistificando o pensamento comum de que a utilização de recursos tecnológicos associados aos tempos vigentes é a única maneira possível de produzir tais artefatos a fazê-lo aprazível aos consumidores (Ribbens & Malliet, 2009).

## 2.2. Top Gear 2 e Horizon Chase Turbo

O jogo *Top Gear* (1992, Fig. 1) trata-se de um videogame de corrida desenvolvido pela Gremlin Graphics, para o videogame SNES. Neste jogo, as corridas acontecem em circuitos fechados dentro de um perímetro urbano. No total, são 32 pistas localizadas em oito cidades/países ao redor do mundo (Super Pro, 1992).

Figura 1. Jogo Top Gear (1992) [1].

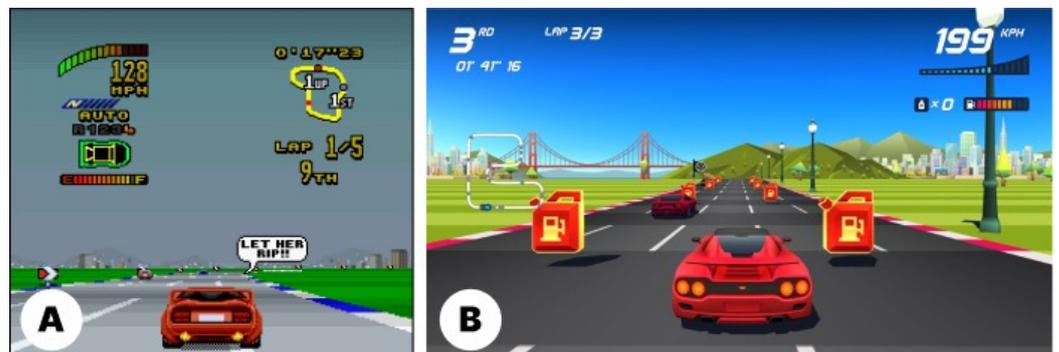


De forma geral, o jogador deve primeiramente escolher um dos quatro carros possíveis para participar das corridas, cada um com diferentes cores, pontos positivos e negativos dos carros. Após a tela de escolha de veículos, o jogador deve escolher com qual tipo de transmissão jogará (com troca de marchas automáticas ou manuais). Por fim, ele deverá correr pelas pistas, chegando no mínimo na quinta colocação para acessar a pista seguinte (Julian, 1992).

Como expõe Roberts (1993), este foi um dos primeiros jogos do SNES a apresentar a função de tela dividida, permitindo com que dois jogadores pudessem participar juntos de uma mesma corrida, fato muito relevante para o sucesso inicial do jogo. Outros pontos positivos do jogo, segundo Rice e Green (1992), são a sua excelente trilha sonora; os gráficos coloridos que mudam de cor e estilo a cada país; e a sensação de velocidade que o jogo era capaz de transmitir para a época.

No ano seguinte (1993), foi lançado pela *Gremlin Graphics* o jogo *Top Gear 2* (Fig. 2a), com gráficos mais ricos e detalhados, o dobro de pistas (64 pistas em 16 cidades), e outras melhorias como a dificuldade de dirigir. Contudo, a diferença que mais se destaca é a ausência da tela dividida no modo para 1 jogador, possibilitando uma melhor visualização da pista. Além disso, os carros agora podem sofrer danos que irão alterar a sua manobrabilidade e, diferentemente do jogo anterior, não possuem diferenças baseadas nas cores. Ao invés disso, a personalização acontece por meio do novo sistema de compra e troca de peças (Antunes, 2010). No geral, *Top Gear 2* funciona de forma muito parecida com o seu antecessor, apenas com algumas melhorias e mudanças pontuais. Ele foi escolhido para ser aplicado no teste devido a sua maior semelhança visual com o *Horizon Chase Turbo* (Fig. 2).

Figura 2. Comparação visual entre o jogo *Top Gear 2* (1993) (A) e *Horizon Chase Turbo* (2015)(B) [2].



Como expõe Petró (2015), por vezes o público deseja reviver os bons momentos do passado, e é nesse mercado que *Horizon Chase Turbo* se insere. Trata-se de jogo de corrida desenvolvido pela *Aquiris Games Studio*, em 2015, inspirado pelos clássicos de corrida *Out Run* (Sega, 1986), *Lotus Turbo Challenge* (*Gremlin Graphics*, 1990) e, principalmente, *Top Gear 2*.

Além do visual, a jogabilidade de *Horizon Chase Turbo* também é semelhante a de *Top Gear 2*: o jogador deve correr em 73 pistas, divididas em 32 cidades ao redor do mundo, desviando de obstáculos e ultra-

passando os oponentes, porém, com uma natural atualização devido a evolução tecnológica. Segundo Demartini (2018), o jogo é mais do que uma referência ao passado, já que utiliza as novas tecnologias para conquistar um novo público, ao mesmo tempo que revive emoções para o público mais velho. Outro relevante aspecto que esses dois jogos compartilham é o autor de suas trilhas sonoras, Barry Leitch. Como dito anteriormente, um dos pontos positivos de *Top Gear* é a sua marcante trilha, e para que *Horizon Chase Turbo* pudesse ser a desejável homenagem aos jogos clássicos, um de seus desenvolvedores, Amilton Diesel, recrutou Leitch para o projeto. A partir da própria experiência sonora com a similaridade da trilha, Petró (2015) afirma que as músicas do jogo remetem a tudo que foi ouvido durante sua infância e adolescência, mas com um novo vigor. Por fim, outra similaridade observada entre os dois jogos está nos controles. Os de *Top Gear 2* são muito simples, com cinco botões. Os botões direcionais de esquerda e direita movimentam o carro, e outros três controlam a aceleração, o freio e ativam o nitro [3]. Os controles de *Horizon Chase Turbo* funcionam exatamente da mesma forma, sendo que seus controles e visuais minimalistas servem para dar ao jogo a personalidade de clássico dos arcades dos anos 1980 e 1990 (Tozzi, 2018).

### 2.3. Mecânicas e estesia em jogos de corrida

LeBlanc (1999) propôs, na palestra "*Formal Design Tools: Feedback Systems and the Dramatic Structure of Competition*" apresentada na *Game Developers Conference - GDC*, o modelo MDA (*Mechanics, Dynamics, Aesthetic*) como formalização de um vocabulário para design de jogos. O modelo decompõe os jogos em três dimensões: a mecânica, compreendendo as regras, componentes, conjunto de ações, comportamentos e mecanismos de controle, formalizando o sistema que é oferecido ao jogador a partir do contexto de jogo; a dinâmica, que surge da mecânica, como consequência indireta das regras, assim se construindo no momento em que o jogo é jogado; e a estética, que são as respostas emocionais evocadas a partir da interação - ou estesia (Hunicke et al., 2004; Ruhi, 2015).

Hunicke (et. al. 2004, p.2, tradução nossa) sugere que ao invés de descrever a experiência estética em jogos como "divertida", é possível aplicar a taxonomia proposta por LeBlanc (2004), conhecida como "*8 kinds of fun*":

1. Sensação - jogo como prazer dos sentidos;
2. Fantasia - jogo como faz de conta;
3. Narrativa - jogo como drama;
4. Desafio - jogo como trilha de obstáculos;
5. Camaradagem - jogo como relação social;
6. Descoberta - jogo como território desconhecido;
7. Expressão - jogo como auto-conhecimento;
8. Submissão - jogo como passatempo.

A taxonomia descreve o conjunto de emoções e sensações acionadas no ato de jogar, que são possibilitadas pelos componentes mecânicos e dinâmicos de determinado jogo (Hunicke et al. 2004). Nos jogos eletrônicos de corrida por exemplo, os componentes como os painéis de controle, as ações ou sequências de ações demandadas durante a direção do veículo, os demais indicadores de velocidade, posições, mapas e uma série de outros elementos dão significado à esta modalidade e constituem o arcabouço que dá "vida" a experiência de jogo.

Em consonância, Oliveira (2010) pressupõe que o sujeito em sua qualidade de estesia, a partir de impressões e afetações sensoriais, aciona a cognição, correlacionando o sentir e o fazer e assume um reconhecimento dos sentidos gerados da construção de significação na representação, que parte da apreensão sensível, produzindo reflexão, apreciação e avaliação.

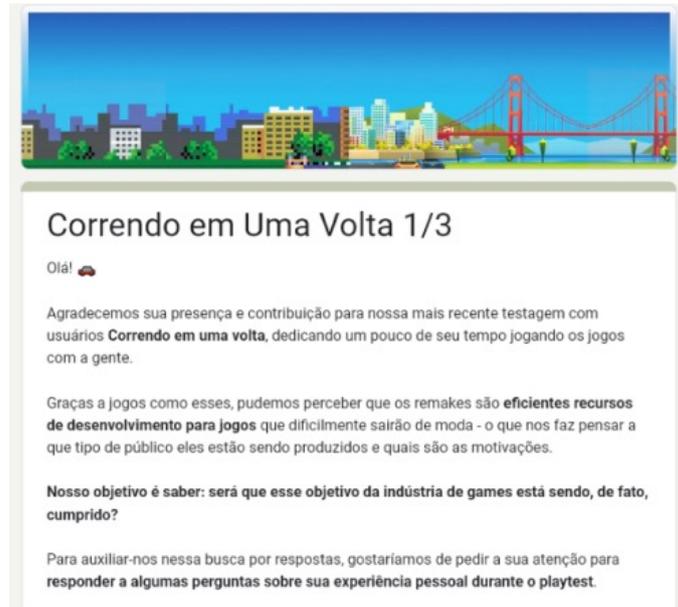
## 3. Materiais e Métodos

Buscou-se nesse estudo comparar a imersão do jogador, bem como as sensações de diversão e nostalgia, entre *Top Gear 2* e seu *remake Horizon Chase Turbo*. Objetivou-se compreender o quão preservada é a experiência do jogador em *remakes* em relação a seu título original, e se eles, de fato, suficientemente cumprem sua intenção de ressignificar franquias para gerações posteriores, ao mesmo tempo que também é de interesse evocativo a fãs de longa data. O método utilizado foi o de diferencial semântico.

### 3.1. Diferencial semântico

A escala de cinco graus de diferenciais semânticos, aqui usada como um meio preciso de extração de síntese de dados relacionados à experiência do usuário (Demaison et al., 2021), foi elaborada pelos autores a partir de dois formulários (via *Google Forms*), baseados em 14 pares de qualidades opostas entre si (Fig. 3). Ambos os formulários contemplam a experiência dos participantes em relação aos jogos *Top Gear 2* e *Horizon Chase Turbo*, a fim de serem posteriormente comparadas.

**Figura 3.** Refere-se a página do primeiro de três formulários ao qual os participantes voluntários registraram sua faixa etária, leram o TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) e avaliaram os jogos de corrida executados durante as testagens.



As 14 qualidades foram elencadas pelos autores adaptados a partir de modelos de mensuração da experiência de usuário propostos por Hassenzahl et al. (2003), observando os construtos cabíveis ao teste baseados em qualidades pragmáticas e hedônicas – listando, inclusive, as qualidades evocativas previamente mencionadas – além do *framework* MDA, proposto por LeBlanc (Tabela 1).

**Tabela 1.** Adjetivos selecionados pelos pesquisadores para o diferencial semântico.  
 Fonte: Os autores.

Qualidades Avaliadas	
Enjoativo	Viciante
Nichado	Popularesco
Infantil	Maduro
Distante	Imersivo
Nostálgica	Atual
Injusto	Justo
Escapista	Realista
Decepcionante	Encantador
Obsoleto	Vigente
Simple	Complexa
Desanimador	Animador
Comum	Original
Estranho	Familiar
Incontrolável	Controlável

- Qualidade Pragmática
- Qualidade Hedônica (Estimulação)
- Qualidade Hedônica (Evocação)
- Qualidade Hedônica (Identificação)

Os participantes, todos voluntários, foram recrutados tendo apenas sua disponibilidade e interesse como critérios de seleção, independentemente de sua afinidade com jogos eletrônicos, faixa etária, gênero etc. Todos foram encaminhados, um por vez, ao laboratório onde o teste foi conduzido (Fig. 4), em um computador pessoal no qual, de início, o jogo *Top Gear 2* foi emulado a partir da página da *web* [4], isento de quaisquer modificações que pudessem diferenciar o jogo de seu equivalente original. O segundo jogo da testagem foi *Horizon Chase Turbo*, executado a partir de uma plataforma de jogos digitais desenvolvida para computadores [5].

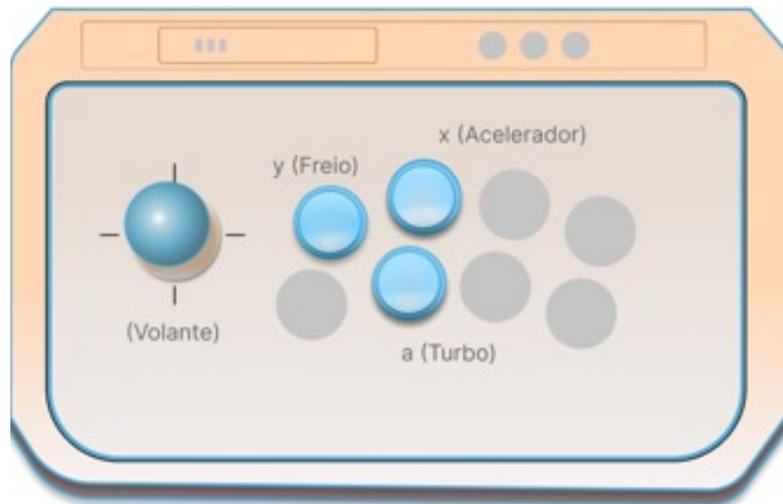
**Figura 4.** Configuração utilizada nas trinta participações voluntárias.  
Foto: Os autores.



O itinerário do teste – intitulado “Correndo em uma Volta” – foi consistente a todos os participantes. Em primeira instância, a eles foi dedicado a eles um tempo para a leitura do primeiro de três formulários digitais, este contendo o TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) da pesquisa, por onde também reasseguravam-se da condição de seu envolvimento como voluntário e anônimo, tendo sua faixa etária o único dado demográfico levado em consideração.

A partir do aceite das condições, os organizadores da testagem iniciaram a segunda etapa, acomodando os voluntários no computador de testes, ofereceram-lhe o controlador e tirando, brevemente, potenciais dúvidas a respeito do funcionamento dos botões. Por serem títulos de estilo arcade, foi utilizado um controlador de seis direcionais, análogo àqueles de máquinas de fliperama, o que também eliminou o viés de utilizar diferentes controladores para uma mesma testagem, equalizando assim a assimilação do jogo (Fig. 5). Importante frisar que a *key mapping* dos controladores foi deliberadamente configurado para que o veículo de ambos os jogos pudesse ser dirigido da mesma forma, facilitando a assimilação dos participantes (por exemplo: o botão do acelerador foi “x”).

**Figura 4.** *Key mapping* comum à testagem de ambos os jogos de corrida.  
Foto: Os autores.



Iniciavam, assim, uma sessão de *Top Gear 2* a partir da contagem regressiva para a largada da corrida em Auckland (Austrália), a primeira fase do jogo. Houve a possibilidade de terem suas sessões interrompidas caso desejassem; caso contrário, a partida se encerraria ao término da corrida com o número de voltas determinada pelo próprio jogo (independentemente do desempenho do corredor; dado este não relevante para os propósitos da pesquisa), sem intervenção alguma dos pesquisadores, a não ser para oferecer um auxílio pontual com controladores ou soluções de eventuais problemas técnicos. No fim da primeira sessão, os pesquisadores redirecionaram os voluntários para outro computador, no qual uma aba de navegador da *web* aberta dispunha do segundo formulário, com os já mencionados atributos organizados em escalas *Likert* de cinco graus e um item extra, por onde os participantes relataram se já possuíam experiências com *Top Gear 2* ou outros jogos do gênero. Para a terceira e última etapa de testagens, os participantes retornaram ao computador e depararam-se, dessa vez, com a rotina de contagem regressiva da corrida em Colinas Verdes, pista de equivalência direta da primeira fase no *remake Horizon Chase Turbo*. Assim como no jogo anterior, os participantes foram engajados a encerrar essa fase e, após o término da corrida, preencher o formulário final (de conteúdo idêntico ao anterior), documentando sua experiência a partir de suas bagagens pragmáticas e hedônicas nas 14 variáveis, além de relatar sua familiaridade anterior com *Horizon Chase Turbo*. Com os devidos agradecimentos, encerraram-se assim as testagens.

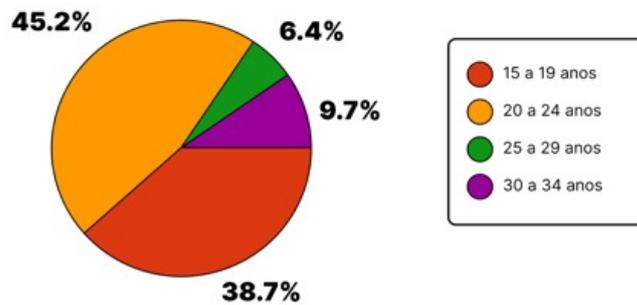
#### 4. Resultados e discussões

Após a coleta de dados, as respostas dos três formulários usados nas testagens foram tabuladas pelos autores. Deu-se a divisão de participantes por:

- Novatos: Participantes que declararam não ter experiências anteriores com *Top Gear 2/Horizon Chase Turbo* e/ou jogos de corrida similares;
- Familiares: Participantes que já haviam tido experiências anteriores com *Top Gear 2/Horizon Chase Turbo* e/ou jogos de corrida semelhantes.

A pesquisa foi baseada em testagens estruturadas com trinta (30) participantes voluntários, em uma amostragem não probabilística do ponto de vista estatístico, de 15 a 29 anos de idade (Gráfico 1) – com esse dado em mente, note que nenhum dos envolvidos na testagem, portanto, foram consumidores de *retrogames* como *Top Gear 2* durante a época de seu lançamento, sendo todos nativos de gerações de jogos eletrônicos posteriores a ele (Aycock, 2016). Seis (6) participantes declararam ser "Familiares" a *Top Gear 2*, dezoito (18) pertencem à categoria de "Novatos" e seis (6) encontram-se no meio-termo, tendo somente lembranças vagas de jogos análogos. Em relação a *Horizon Chase Turbo*, oito (8) voluntários relataram já terem jogado o *remake* anteriormente, ao passo que, para a maioria (22), essa seria a primeira experiência.

**Gráfico 1.** Relação da faixa etária dos 30 participantes voluntários das testagens.



Por meio das tabelas foi possível observar dados mais tangíveis sobre ambos os jogos, bem como compreender sua situação perante o paladar em consumo de jogos eletrônicos atuais, tanto para uma base leiga de participantes quanto para aqueles conhecedores do gênero (Tabela 2).

**Tabela 2.** Relação dos resultados obtidos entre os 30 participantes.

Pares de Adjetivos		1 2 3 4 5				
Enjoativo	Viciante			O	R	
Nichado	Popularesco			O	R	
Infantil	Maduro		R	O		
Distante	Imersivo				O	R
Nostálgico	Atual	O				R
Injusto	Justo				O	R
Escapista	Realista		O	R		
Decepcionante	Encantador			O	R	
Obsoleto	Vigente			O	R	
Simplex	Complexa	OR				
Desanimador	Animador					OR
Comum	Original		OR			
Estranho	Familiar			O	R	
Incontrolável	Controlável			O	R	

**Legendas:**

- Original (Top Gear 2)
- Remake (Horizon Chase Turbo)
- Público Geral
- Público Familiar
- Público Novato
- Qualidade Hedônica (Estimulante)
- Qualidade Hedônica (Identificação)
- Qualidade Hedônica (Evocação)
- Qualidade Pragmática

No primeiro par de adjetivos, “Enjoativo/Viciante”, foi de opinião unânime que ambos os jogos são “Moderadamente Viciantes” (4), o que, de fato, mostra-se intrínseco a jogos de arcade, com seu ritmo de progressão tão rápido quanto o quão recompensado é o jogador em sua experiência (King et al., 2019). No segundo par, “Nichado/Popularesco”, se observam resultados “Neutros” (3) em relação ao *Top Gear 2*. Em contrapartida, *Horizon Chase Turbo* recebeu respostas mais voltadas para o Moderadamente Popularesco (4) — isto é, mais palatável aos jogadores contemporâneos que *Top Gear 2*. Se o critério de desenvolvimento de qualquer espécie de retrabalho de uma obra é a busca pela cativação às gerações futuras (Makai, 2018), é notável que *Horizon Chase Turbo*, aqui, cumpre bem seu objetivo.

Sobre o par “Infantil/Maduro”, é possível notar que os jogadores “Familiares” concordam que *Top Gear 2* e *Horizon Chase Turbo* aproximam-se ao grau de Moderadamente Maduro (4), enquanto os novatos, curiosamente, votaram o contrário: tiveram uma percepção mais consistente de que os jogos são Moderadamente Infantis (2). Uma reflexão plausível a este dado é a percepção conflituosa entre gerações análoga ao *animation age ghetto* (TV Tropes, n.d.), no universo dos cartoons: àqueles externos ao público-alvo, *games* são comumente percebidos como artefatos desenvolvidos para um público infantil.

Um dado interessante do item “Distante/Imersivo” é que o jogo *Horizon Chase Turbo* obteve notas maiores em relação à imersão, no voto geral: Moderadamente Imersivo (4), fato esse que é justificado pelos seus gráficos tridimensionais mais bem definidos que os de *Top Gear 2* e, conseqüentemente, sua sensação mais realista de profundidade espacial, bem como a forma rica e imersiva como o cérebro humano a compreende (McMahan, 2003; Kühn et al., 2018; Haggis-Burridge, 2020; Hoseini et al., 2022). Muito embora estilizados, dialogam mais com o repertório de jogos lançados atualmente, e facilitam a percepção do contexto pelo público geral, independentemente de sua idade.

Já sobre “Nostálgica/Atual”, os resultados do jogo original, *Top Gear 2*, apontam de forma unânime para o Extremamente Nostálgico (1), reafirmando o padrão estético de jogos típicos de sua era como evocadores de nostalgia, inclusive para aqueles que, no entanto, sequer tiveram a experiência com o game na época de seu lançamento. Tal ponto denota o impacto social que jogos causam para além de seu público geral como elementos formativos de conscientes geracionais (Carsten & Beck, 2005; Garda, 2014; Makai, 2018). No caso do *remake Horizon Chase Turbo*, com gráficos e jogabilidade que acomodam-se àqueles de jogos contemporâneos, as opiniões gerais apropriadamente beiram ao “Moderadamente Atual” (4), reiterando o pensamento de Costa et al. (2023) de que o sentimento de evocação nostálgica de um produto é algo a ser cuidadosamente elaborado para um produto, levando em conta que seu elemento “nostálgico” talvez não receba a mesma resposta emocional pretendida a certos consumidores. Cabe aos desenvolvedores de jogos, portanto, também encontrar variáveis alternativas pelas quais atribuir valor ao produto para novos públicos.

Curiosamente, os jogos apresentaram resultados idênticos (Moderadamente Justos - 4) no sexto par: “Injusto/Justo”. Como a natureza de jogos estilo arcade é de assimilação por meio da repetição e resultados inferiores nas primeiras experiências (King et al., 2019), então é pertinente que esse tenha sido o consentimento geral, muito embora nem todas os participantes conseguiram levar seus carros a uma posição favorável em suas corridas. Da mesma forma, para o sétimo par (“Escapista/Realista”), os participantes consideraram os jogos como, respectivamente, Moderadamente Escapistas (2) e Neutro (3); o fato de *Horizon Chase Turbo* localizar-se, nestes resultados, a um grau mais próximo a “Realista” que seu original, reitera valores de experiência e imersão intrínsecos a jogos tridimensionais (Kühn et al., 2018; Hoseini et al., 2022) ao quais o *remake* pode ser mais associado que *Top Gear 2*. Em relação aos pares “Decepcionante/Encantador” e “Obsoleto/Vigente” os resultados se mostraram relativamente parecidos, com uma pequena tendência do *Top Gear 2* a neutralidade enquanto o *Horizon Chase Turbo* se mostrou moderadamente mais encantador e vigente.

Desse ponto em diante, as percepções dos jogadores perante os *games* apresentam somente uma ligeira variação, quando muito. De forma geral, em “Simples/Complexo”, as opiniões demonstram que ambos os jogos são Extremamente Simples (1), aludindo o estilo de jogabilidade direto, isento de uma linha de narrativa rebuscada, típico dos jogos de corrida arcade (King et al., 2019). Os jogadores familiares a *Top Gear 2*, curiosamente, percebem uma complexidade maior no jogo ao avaliá-lo como Moderadamente Simples (2). Uma possível explicação a essa diferença de resultados é a importância excepcional que o primeiro jogo dá sobre a função de trocar a marcha do veículo em comparação a *Horizon Chase Turbo*, tornando a direção do veículo no *remake* muito mais fácil de ser assimilada.

Em termos do quão “Desanimadores/Animadores” são, ambos se mostraram Extremamente Animadores (5) aos participantes familiares à lógica de jogos desse gênero, ao passo que a mediana foi Moderadamente Animadores (4) aos jogadores “Novatos”. Para o item “Comum/Original”, ambos os jogos foram considerados Moderadamente Comuns (2). Em se tratando da classificação “Estranho/Familiar”, os participantes destacaram que o *Horizon Chase Turbo* é Extremamente Familiar (5), diferentemente de *Top Gear 2*, onde os únicos que tiveram essa opinião foram os jogadores que já possuíam experiência com o jogo. E, por último, consideram *Horizon Chase Turbo* Extremamente Controlável (5), mais que *Top Gear 2* (Moderadamente Controlável - 4).

Ainda que em uma amostragem sem relevância estatística, no grupo testado é possível notar que os jogadores “Familiares” ao *Top Gear 2* costumam discordar dos “Novatos” em um ou outro ponto, ao passo que as opiniões parecem ser mais uniformes quanto a *Horizon Chase Turbo*. Quando se compara com a percepção do público que não possuía experiência, os jogadores “Familiares” percebem o *Top Gear 2* como um jogo mais maduro, complexo e familiar, ao passo que os jogadores mais

adeptos ao seu *remake* percebem o original como um equivalente muito mais simplificado, pertencente a tempos anteriores e infantil. Conclui-se disso que a bagagem anterior dos participantes com os *retrogames* muda significativamente a percepção que os usuários têm do produto, assim como seus sentimentos em relação a *Horizon Chase Turbo*.

## 5. Conclusão

Diante do exposto, conclui-se que para o grupo testado, os padrões de estética e mecânica em jogos retro não estão fadados à obsolescência. Pelo contrário: são relevantes o bastante para serem reconhecidos e ressignificados à posteridade. Critérios de design centrado no usuário que enxerguem o valor do resgate se provam um diferencial para diversos públicos. *Assets* de jogos eletrônicos que outrora poderiam ser percebidos como limitados provam ter propriedades insubstituíveis enquanto poderosas decisões projetuais e contribuem para um saudável exercício de manutenção da memória.

Nesse sentido, *Horizon Chase Turbo*, considerado aqui um *remake* de *Top Gear 2*, mostrou-se uma ótima amostra de tal exercício, pois os valores atribuídos ao jogo pelos participantes das testagens alinham-se bem com as qualidades observadas em seu equivalente original. Não sem, por vezes, superá-lo em aspectos como controlabilidade e apelo popular. Cumpre, assim, seu objetivo de cativar públicos antigos sem abrir mão de qualidades que o faça interessante a levas de novos jogadores.

Como limitações deste estudo, é notável a realização de testagens com jogadores pertencentes a faixas etárias majoritariamente inferiores a 35 anos. Este fato impede uma análise substancial com relação à evocação de memória entre pessoas que, de fato, jogaram *Top Gear 2* na época de seu lançamento. Dessa maneira, recomenda-se, como continuidade desse estudo, uma coleta de dados de natureza similar a esta; primando, também, por voluntários que possuíram seus anos formativos em experiências com *videogames* durante a década de 1990 ou até mesmo antes. Procura-se, assim, observar o impacto de seu repertório pessoal perante títulos lançados mais recentemente, estabelecendo um conhecimento mais preciso sobre o apelo em design dos jogos contemporâneos para os nativos do *retrogaming*.

Entende-se, no estofo da pesquisa corrente, que os fatores que atribuem valia a um jogo eletrônico não dizem respeito, unicamente, à busca linear que despreza totalmente alfabetizações culturais anteriores, mas o exercício pleno da computação enquanto uma “metamídia” capaz de reproduzir estéticas audiovisuais pertencentes a absolutamente qualquer geração anterior, o que é feito como um saudável diálogo jogo/jogador e uma afirmação do impacto cultural que esse meio de entretenimento vem causando por décadas a fio.

## 6. Referências

- ALOUPIS, G., DEMAINE, E. D., GUO, A., & VIGLIETTA, G. (2015). Classic Nintendo *games* are (computationally) hard. *Theoretical Computer Science*, 586, 135–160.
- ANTUNES, F. (2010). Blast from the Past: *Top Gear 2* (SNES). Nintendo Blast. Disponível em: <https://www.nintendoblast.com.br/2010/12/blast-from-past-top-gear-2-snes.html>. Acesso em: 14 dez. 2023.
- AYCOCK, J. (2016). *Retrogame Archeology*. Springer eBooks.
- BAHAROM, S. N., TAN, W. H., IDRIS, M. Z., & IDRIS, S. (2014). Emotional Design for *Games*: A *framework* for Player-Centric approach in the game design process. *International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering*. *International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering* Vol. 9, No. 10 (2014), pp. 387-398.
- CARSTENS, A., & BECK, J. J. (2005). Get ready for the gamer generation. *TechTrends*. 49(3), 22–25.
- COSTA, F. O., RIBEIRO, A. C. G., FERNANDES, N. M., DEMAISON, A. L., & MUNHOZ, D. R. (2023). A nostalgia como norteadora no design de jogos digitais: *retrogames*, franquias e *remakes*. Vol. 27 – número 02 – 2023 | *Revista Educação Gráfica*. (2023).
- DEMAISON, A., BOTURA, J. G., & PASCHOARELLI, L. C. (2021). La función percibida en el diseño de automóviles “populares” y su importancia para el mercado. *Revista De Ciencia Y Tecnología*, 35, 35–43.
- DEMARTINI, F. (2018). Análise | *Horizon Chase Turbo* revive estilo clássico com cheirinho de carro novo. Canaltech. Disponível em: <https://canaltech.com.br/games/analise-horizon-chase-turbo-114148/>. Acesso em: 14 dez. 2023.
- GARDA, M. B. (2014). Nostalgia in retro game design. DiGRA.
- HAGGIS-BURRIDGE, M. (2020). Four categories for meaningful discussion of immersion in video *games*. Breda University of Applied Sciences (BUAs).
- HASSENZAHN, M. (2018). The Thing and I: Understanding the Relationship Between User and Product. *Human-computer Interaction Series*, 31–42.
- HASSENZAHN, M., BURMESTER, M., & KOLLER, F. (2003). AttrakDiff: Ein Fragebogen zur Messung wahrgenommener hedonischer und pragmatischer Qualität. *Berichte des German Chapter of the ACM* (pp. 187–196).
- HASSENZAHN, M., PLATZ, A., BURMESTER, M., & LEHNER, K. (2000). Hedonic and ergonomic quality aspects determine a software’s appeal. *Proceedings of the CHI 2000 Conference on Human Factors in Computing Systems*, the Hague, the Netherlands, April 1-6, 2000.
- HEPPER, E. G., RITCHIE, T. D., SEDIKIDES, C., & WILDSCHUT, T. (2012). *Odyssey’s end*: Lay conceptions of nostalgia reflect its original homeric meaning. *Emotion*, 12(1), 102–119.

- HOSEINI, F. S., KHODADADI, M., & KHORAMBAKHT, A. (2022). The effect of 2D and 3D action video game interventions on executive functions in male students. *Simulation & Gaming*, 53(5), 405–422.
- HUNICKE, R., LEBLANC, M.G., & ZUBEK, R. (2004). MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research. Proceedings of the AAAI Workshop on Challenges in Game AI, 2004.
- JULIAN, R. (1992). Super NES Review - Top Gear. Mean Machines. No. 22. EMAP. pp. 56–58. Internet Archive. Disponível em: [https://archive.org/details/Mean\\_Machines\\_Issue\\_22\\_1992-07\\_EMAP\\_Images\\_GB/page/n55/mode/2up?view=theater](https://archive.org/details/Mean_Machines_Issue_22_1992-07_EMAP_Images_GB/page/n55/mode/2up?view=theater). Acesso em: 14 dez. 2023.
- KING, D. L., KOSTER, E. H. W., & BILLIEUX, J. (2019). Study what makes *games* addictive. *Nature*, 573(7774), 346.
- KÜHN, S., BECKER, M., and GALLINAT, J. (2018). 3-D navigation—A core driver of brain plasticity in video game interventions. *bioRxiv* [Preprint].
- LEBLANC, M. (1999). *Formal Design Tools: Feedback Systems and the Dramatic Structure of Competition*. Game Developers Conference 1999.
- LEBLANC, M. (2004b). *Mechanics, Dynamics, Aesthetics: A Formal Approach to Game Design*. Lecture at Northwestern University, April 2004.
- MAKAI, P. K. (2018). Video *games* as objects and vehicles of nostalgia. *Humanities*, 7(4), 123.
- SCHINDLER, R. M., & HOLBROOK, M. B. (2003). Nostalgia for early experience as a determinant of consumer preferences. *Psychology & Marketing*, 20(4), 275–302.
- MANDIBERG, A. S. (2009). *Remakes and Demakes: Logics of Repetition in Gaming*. Trans(ference/lation/ition).
- MCMAHAN, A. (2003). Immersion, engagement, and presence: A method for analyzing 3-D video *games*. Taylor & Francis.
- MELLO, F. C. (2019). Identidade, nostalgia e memória afetiva no consumo de *videogames* retrô. *Interin*, vol. 24, núm. 2, 2019.
- NORMAN, D. (2007). *Emotional design: Why We Love (or Hate) Everyday Things*. Basic Books.
- DE OLIVEIRA, A. C. (2011). Estesia e experiência do sentido. *Casa: Cadernos de Semiótica Aplicada*, 8(2).
- PADOVANI, S., SCHLEMMER, A., & SCARIOT, C. A. (2012). Usabilidade & user experience, usabilidade versus user experience, usabilidade em user experience?: uma discussão teórico-metodológica sobre comunalidades e diferenças. CONGRESSO INTERNACIONAL DE ERGONOMIA E USABILIDADE DE INTERFACES HUMANO-COMPUTADOR (Vol. 12, pp. 1-10).
- PETRÓ, G. (2015). Review: Horizon Chase. IGN Brasil. Disponível em: <https://br.ign.com/horizon-chase/13950/review/review-horizon-chase>. Acesso em: 14 dez. 2023.
- RIBBENS, W., & MALLIET, S. (2010). Perceived Digital Game Realism: A Quantitative Exploration of its Structure. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 19(6), 585–600.
- RICE, C.; GREEN, D. (1992). Reviewed! - N-Force Knockout: Top Gear. N-Force. No. 2. Europress Impact. pp. 86–87. Internet Archive. Disponível em: [https://archive.org/details/N-Force\\_No\\_2\\_1992-08\\_Europress\\_Impact\\_GB/page/n85/mode/2up?view=theater](https://archive.org/details/N-Force_No_2_1992-08_Europress_Impact_GB/page/n85/mode/2up?view=theater). Acesso em: 14 dez. 2023.
- ROBERTS, N. (February 1993). Six of the best! - Top Racer. N-Force. No. 8. Europress Impact. p. 71. Internet Archive. Disponível em: [https://archive.org/details/N-Force\\_No\\_8\\_1993-02\\_Europress\\_Impact\\_GB/page/n70/mode/1up?view=theater](https://archive.org/details/N-Force_No_8_1993-02_Europress_Impact_GB/page/n70/mode/1up?view=theater). Acesso em: 14 dez. 2023.
- RUHI, U. (2016). Level up your strategy: towards a descriptive *framework* for meaningful enterprise gamification. *Technology Innovation Management Review*, 5(8), 5–16.
- SEDIKIDES, C., & WILDSCHUT, T. (2016). Past Forward: Nostalgia as a motivational force. *Trends in Cognitive Sciences*, 20(5), 319–321.
- SLOAN, R. J. S. (2016). Nostalgia *videogames* as playable game criticism. *GAME*, 5, 34-45.
- SUPER PRO. (1992). A-Z of Official *Games* - Top Gear. Super Pro. No. 1. Paragon Publishing. December 1992. p. 87. Internet Archive. Disponível em: <https://archive.org/details/super-pro-01/page/22/mode/1up?view=theater>. Acesso em: 14 dez. 2023.
- TOZZI, H. (2018). As estratégias de tradução e a culturalização na localização brasileira de *horizon chase turbo*. Universidade Federal de Pelotas.
- TV TROPES. (n.d.). *Animation age ghetto*. Disponível em: <https://tvtropes.org/pmwiki/pmwiki.php/Main/AnimationAgeGhetto>. Acesso em: 14 dez. 2023.
- WULF, T., BOWMAN, N. D., RIEGER, D., VELEZ, J. A., & BREUER, J. (2018). Running Head: video game nostalgia and retro gaming. *Media and Communication*, 6(2), 60–68.

## Notas

- [1] Disponível em: <https://www.mobygames.com/game/18002/top-gear/screenshots/snes/113064/>. Acesso em: 13 dez. 2023.
- [2] Disponível em: [https://www.mobygames.com/game/15505/top-gear-2/screenshots/snes/101271/\(Top\\_Gear\\_2\)](https://www.mobygames.com/game/15505/top-gear-2/screenshots/snes/101271/(Top_Gear_2)) e [https://www.mobygames.com/game/108783/horizon-chase-turbo/screenshots/playstation-4/976114/\(Horizon\\_Chase\\_Turbo\)](https://www.mobygames.com/game/108783/horizon-chase-turbo/screenshots/playstation-4/976114/(Horizon_Chase_Turbo)). Acesso em: 13 dez. 2023.
- [3] Dispositivo consumível que aumenta instantaneamente a aceleração do veículo.
- [4] Disponível em: [https://www.retrogames.cz/play\\_1211-SNES.php](https://www.retrogames.cz/play_1211-SNES.php)
- [5] Disponível em: [https://store.steampowered.com/app/389140/Horizon\\_Chase\\_Turbo/](https://store.steampowered.com/app/389140/Horizon_Chase_Turbo/)



04.

# Arranjo espacial na sala de aula: um estudo de caso a partir do design emocional

*Spatial arrangement in the classroom:  
a case study based on emotional design*

**Felipe Raposo**

UNESP – Universidade Estadual  
Júlio de Mesquita Filho  
felipe.raposo@unesp.br

**Luciana Sales Cordeiro**

UNESP – Universidade Estadual  
Júlio de Mesquita Filho  
luciana.cordeiro@unesp.br

**Rebeca Santiago Holanda**

UFC – Universidade Federal  
do Ceará  
rebeca.santi.holanda@gmail.com

**Paula da Cruz Landim**

UNESP – Universidade Estadual  
Júlio de Mesquita Filho  
paula.cruz-landim@unesp.br

*O design desempenha um papel auxiliar em diversos contextos, incluindo a educação, abrangendo desde a editoração de materiais didáticos até a concepção de mobiliários. Considerar os desejos e necessidades de alunos e educadores é importante para construção de ambientes propícios para aprendizagem. O presente artigo busca explorar a relação entre design e ensino no ambiente escolar brasileiro destacando a influência do arranjo organizacional do espaço na vida dos usuários. O estudo propõe a avaliação e comparação da percepção de diferentes arranjos em uma sala de aula, a fim de identificar semelhanças e diferenças na concepção do arranjo de sala de aula ideal. A pesquisa, de natureza exploratória quali-quantitativa, foi composta a partir dos resultados de um formulário utilizando as ferramentas Roda de Emoções de Plutchik (1980) e o Poema dos Desejos de Henry Sanoff (2001) para analisar as percepções e desejos dos alunos sobre os arranjos espaciais de uma sala de aula.*

**Palavras-chave** design emocional, percepção visual, arranjo espacial.

*Design plays a supporting role in various contexts, including education, ranging from the publishing of teaching materials to the design of furniture. Considering the wishes and needs of students and educators is important for building environments that are conducive to learning. This article seeks to explore the relationship between design and teaching in the school environment, highlighting the influence of the organizational arrangement of space on the lives of users. The study proposes evaluating and comparing the perception of different arrangements in a Brazilian classroom, in order to identify similarities and differences in the conception of the ideal classroom arrangement. The research, of a qualitative-quantitative exploratory nature, was composed from the results of a form using Plutchik's Wheel of Emotions (1980) and Henry Sanoff's Poem of Wishes (2001) to analyze students' perceptions and wishes about the spatial arrangements of a classroom.*

**Keywords** emotional design, visual perception, space layout.

## 1. Introdução

O design é uma área do conhecimento abrangente e multidisciplinar e se destaca por seus valiosos mecanismos para auxílio na resolução de desafios em diversas áreas. Autores como Cardoso (2016) e Papanek (1971), por exemplo, ainda que separados por décadas em seus escritos, compartilham de uma visão sociocultural do design, ao encará-lo como uma ferramenta das mais poderosas que o homem possui para moldar seus produtos/artefatos, ambientes e, por extensão, a si mesmos; o design é encarado como um verdadeiro agente de mudança social.

Como diria Cardoso (2016), "em um mundo cada vez mais complexo, os desafios do designer são cada vez mais profundos". Assim, o designer no mundo contemporâneo tem suas defesas éticas e ideológicas constantemente postas à prova, sempre que os imperativos comerciais predominam sobre a produção (Amorim, 2012).

Conforme exposto por Braga (2011), quando aproximamos o campo do design ao da educação, busca-se arquitetar a construção de uma perspectiva social centrada na formulação de princípios de design que possam contribuir com as práticas educacionais. À medida que o campo educacional enfrenta desafios cada vez mais complexos, o design emerge como uma abordagem viável para a otimização dos ambientes pedagógicos, priorizando o aprendizado do estudante (Martins & Couto, 2015). Essa abordagem multidisciplinar exige uma compreensão profunda das necessidades dos estudantes, bem como uma colaboração estreita entre designers, educadores e pesquisadores.

Compreendida a relação entre design e a educação no tange ao ambiente escolar, nota-se que o arranjo organizacional de um espaço tem grande influência na vida dos usuários, uma vez que o ambiente pode tanto facilitar, como dificultar as atividades ali desempenhadas (Mont'Alvão, 2011). Para o designer é importante entender essa característica e propiciar para o seu usuário o melhor espaço para que ele possa atingir o objetivo de aprendizado.

Nesse sentido, este artigo se propôs a avaliar e a comparar a percepção de diferentes arranjos de uma mesma sala de aula, dentro da realidade brasileira, com o intuito de averiguar semelhanças e diferenças entre a percepção do que seria um arranjo de sala de aula ideal.

Esta pesquisa tem caráter exploratório de abordagem quali-quantitativa, em que por meio de um formulário composto por duas ferramentas: Roda de Emoções de Plutchik (1980) e Poema dos Desejos de Henry Sanoff (2001), foram analisadas as percepções e desejos dos alunos sobre os arranjos de carteiras em uma sala de aula do departamento de comunicação da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação (FAAC) da Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho (UNESP-Bauru).

O presente estudo faz parte de um trabalho mais amplo, integrado à parte teórica da pesquisa de doutorado intitulada "Salas de aula, design e emoção: uma investigação sobre a percepção visual de estudantes", vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Design da Faculdade de Artes, Arquitetura e Comunicação - FAAC, UNESP-Bauru.

## 2. Referencial Teórico

### 2.1. A arquitetura escolar

Durante o processo de planejamento de um espaço, os profissionais em arquitetura e design de interiores devem procurar soluções que visem a qualidade dos ambientes projetados, com foco principal no bem-estar dos futuros usuários (Bernardes, 2018). O projetista, pelo seu domínio sobre meios de concepção de um espaço e da influência de elementos como, cores materiais e a natureza sobre as pessoas, de acordo com Melatti (2004), poderá interagir com os educadores, a fim de criar um ambiente educativo agradável e estimulante, não só para os estudantes, mas também para os professores que convivem neste espaço. Dessa forma, a arquitetura e o design se correlacionam e assumem um papel fundamental no campo educacional.

Bernardes (2018) destaca que, apesar dos avanços tecnológicos e científicos, a sala de aula é um ambiente que permanece há muito tempo sem mudanças, sendo a maioria estruturada com o layout tradicional (carteiras individuais em fileiras) com o professor ao centro e poucas interações entre os alunos e ele. Segundo Nair (2011), a sala de aula é um resquício da Revolução Industrial, que demandava uma ampla força de trabalho com habilidades muito básicas, logo, pouco eficiente na capacidade de produzir a criatividade e agilidade que o século XXI demanda. Foucault (1987) faz referência ao modo como o projeto arquitetônico das instituições de ensino reforçava a vigilância e disciplina:

*[...] a arquitetura não é mais simplesmente para ser vista (fausto dos palácios), ou para vigiar o espaço exterior (geometria das fortalezas), mas para permitir um controle interior, articulado e detalhado — para tornar mais visíveis os que nela se encontram; mais geralmente, a de uma arquitetura que seria um operador para a transformação dos indivíduos: agir sobre aquele que se abriga, dar domínio sobre seu comportamento, reconduzir até eles os efeitos do poder, oferecê-los a um conhecimento, modificá-los. (Foucault, 1987, p.144).*

O ambiente escolar brasileiro apresenta um paradoxo, pois, ao mesmo tempo que as normatizações, com o objetivo de padronizar os projetos arquitetônicos, surgiram a fim de tornar as estruturas das salas de aula mais lineares (Carneiro, 2012), a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) requer implementação de recursos multissemióticos (imagens, diagrama, tabelas etc.), encoraja atividades coletivas e troca de saberes; e requer análises de discussões, debates e

interações polêmicas. Seymour Papert fez uma comparação entre hospitais e salas de aula que ainda prevalece (Papert, 1994):

*Imagine um grupo de viajantes do tempo de um século anterior, entre eles um grupo de cirurgiões e outro de professores primários, cada qual ansioso para ver o quanto as coisas mudaram em sua profissão a cem anos ou mais no futuro. Imagine o espanto de os cirurgiões entrando numa sala de operações de um hospital moderno. Embora pudessem entender que algum tipo de operação estava ocorrendo e pudessem até mesmo ser capazes de adivinhar o órgão-alvo, na maioria dos casos seriam incapazes de imaginar o que o cirurgião estava tentando fazer ou qual a finalidade dos muitos aparelhos estranhos que ele e sua equipe cirúrgica estavam utilizando [...]. Os professores viajantes do tempo responderiam de uma forma muito diferente a uma sala de aula de primeiro grau moderna. Eles poderiam sentir-se intrigados com relação a alguns poucos objetos estranhos. Poderiam perceber que algumas técnicas-padrão mudaram – e provavelmente discordariam entre si quanto se as mudanças que observaram foram para melhor ou para pior – mas, perceberiam plenamente a finalidade da maior parte do que se estava tentando fazer e poderiam, com bastante facilidade, assumir a classe.*

Desse modo, o espaço físico de uma instituição de ensino não é limitado a fornecer espaços para a realização das atividades educacionais; ele próprio desempenha um papel educativo silencioso (Frago & Escolano, 1998). Ou seja, a arquitetura escolar representa um conjunto de ideias e valores de forma materializada, não excluindo conceitos de ordem, disciplina e vigilância, que influenciam a aprendizagem em termos sensoriais e motores, enquanto também incorpora uma semântica que abrange diversos símbolos estéticos, culturais e até mesmo ideológicos (Frago & Escolano, 1998).

## 2.2. Ergonomia e o projeto de interiores

Conforme destaca Lida (2005), a ergonomia tem o intuito de “otimizar o bem-estar e o desempenho humanos por meio da interação segura, saudável e eficiente entre as pessoas, as máquinas e o ambiente”. Segundo a Associação Brasileira de Ergonomia (Abergo), é responsabilidade da ergonomia cuidar das interações entre usuários e seus ambientes de trabalho, visando solucionar problemas que podem interferir no desempenho geral dos sistemas (Abergo, 2000).

Assim, em um projeto de interiores, a ergonomia se comporta como ferramenta que auxilia na compreensão dos sistemas por meio das percepções e das sensações oferecidas pela interação humano-ambiente. Esse pensamento conversa com Edwards (2010), quando o autor infere que o Design de Interiores trata-se de um processo de planejamento e de desenvolvimento das partes que compõem os interiores de espaços arquitetônicos, considerando a interação humana com o ambiente quando em temas funcionais, estéticas, de segurança, de eficiência e sustentabilidade. Evidenciando a importância da estética no projeto de interiores, Costa Filho (2020) compreende que as características visuais dos elementos estabelecidos do ambiente têm impacto fundamental na experiência humana, podendo trazer à tona fortes emoções e influenciar o comportamento. Villarouco e Andreto (2008), em complemento com a ideia anterior, emprestam para si as compreensões acerca de percepção, sensação e emoção. Para eles, tais fatores são vitais ao projeto, buscando adequar os ambientes às necessidades do usuário. Devem, assim, incorporar valores e comportamentos sociais de indivíduos e grupos no processo de criação, permitindo a criação de ambientes que contribuam para a promoção do prazer e bem-estar dos usuários.

Compreendido isso, é essencial que os projetos arquitetônicos e de interiores das escolas sejam desenvolvidos com cuidado e atenção aos detalhes, levando em consideração as necessidades específicas dos estudantes e dos professores. O processo de aprendizagem está pautado em uma transmissão de conhecimentos, sendo que a principal modalidade de ensino se baseia primordialmente no processo de reconhecimento (reconhecer símbolos matemáticos, fórmulas químicas, grafia de palavras), assim, a atenção é uma condição primordial para o processo de aprender (Nardin e Sordi, 2007). Para que o ambiente escolar contribua com a aprendizagem é preciso que este seja estruturado de forma que favoreça os processos cognitivos (e.g., atenção, concentração, funções executivas) envolvidos neste processo (Cosenza & Guerra, 2011).

## 2.3. Design emocional e percepção visual

O Design emocional é a área que se propõe a projetar com a intenção de estimular ou evitar certas emoções no usuário (Demir et al., 2009). Segundo Norman (2008), o design emocional se baseia no entendimento da interação entre os aspectos funcionais e emocionais de um produto ou serviço. Isso significa que, ao projetar um produto, o designer deve estabelecer conexões, visando atender às necessidades práticas e estéticas dos usuários, além de, simultaneamente, evocar emoções positivas. Mont’alvão (2011) complementa essa afirmação ao afirmar que é fundamental que o planejamento dos espaços tenha o usuário como elemento central do processo de projeção, levando-se em consideração não apenas as características físico-formais do ambiente, mas também observando-se e compreendendo as necessidades subjetivas.

Reis e Moraes (2004) pontuam que os ambientes são suscetíveis aos fenômenos visuais que permitem a identificação e caracterização de um produto ou espaço. Essa afirmação concorda com Löbach (2011), ao afirmar que a percepção da pessoa usuária ao possuir e utilizar um produto está diretamente ligada à sua função estética. Dessa forma, é importante levar em conta as per-

cepções visuais, culturais e subjetivas das pessoas em relação a um ambiente em que se deseja promover uma intervenção. Norman (2008, p.24) aponta que “o lado emocional do Design pode ser mais decisivo para o sucesso de um produto que seus elementos práticos”.

Tobia (2022) afirma que estímulos visuais, como a disposição dos móveis e a organização do espaço, podem influenciar o nível de conforto e segurança dos alunos, afetando assim a percepção emocional acerca do ambiente e a interação social dos estudantes. Norman (2008, p.31) reitera que “o sistema afetivo faz julgamentos e rapidamente ajuda você a determinar as coisas no ambiente que são perigosas ou seguras, boas ou más”. Mariño et al. (2018) ainda contribuem em dizer que “ao projetar com foco na emoção, os designers estão voltando sua atenção ao usuário e ao modo como interagem e interpretam o meio físico e social” (n. p.).

### 3. Materiais e Métodos

#### 3.1. Caracterização do Estudo e Aspectos Éticos

Este artigo descreve os resultados de um estudo exploratório com uma abordagem quali-quantitativa. Foi realizado um levantamento e comparação de dados. Os voluntários que participaram do estudo concordaram ao preencher um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

#### 3.2. Objeto de Estudo

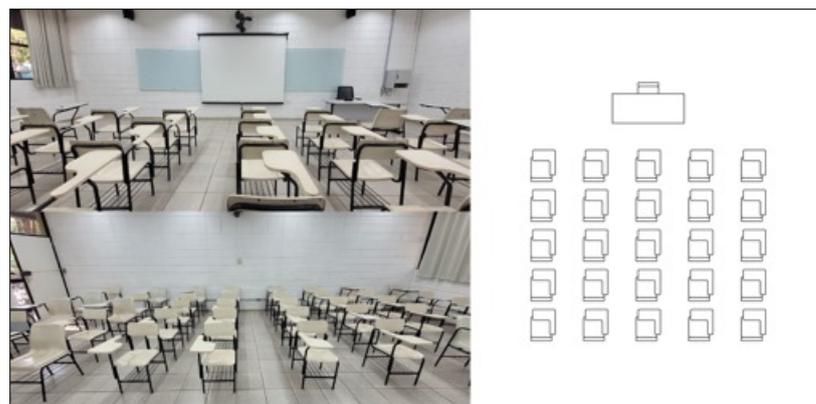
Para esta pesquisa, optou-se por analisar uma mesma sala de aula com 6 diferentes arranjos organizacionais (layouts). A escolha dos arranjos se deu a partir de um estudo realizado pelo Iris Center da Universidade de Vanderbilt (Evertson e Poole, 2002). No estudo, os autores apresentam 6 arranjos organizacionais de uma sala de aula com o objetivo de atender diferentes necessidades pedagógicas, conforme o Quadro 1.

**Quadro 1.** Arranjos organizacionais – Adaptado de Evertson e Poole (2002).

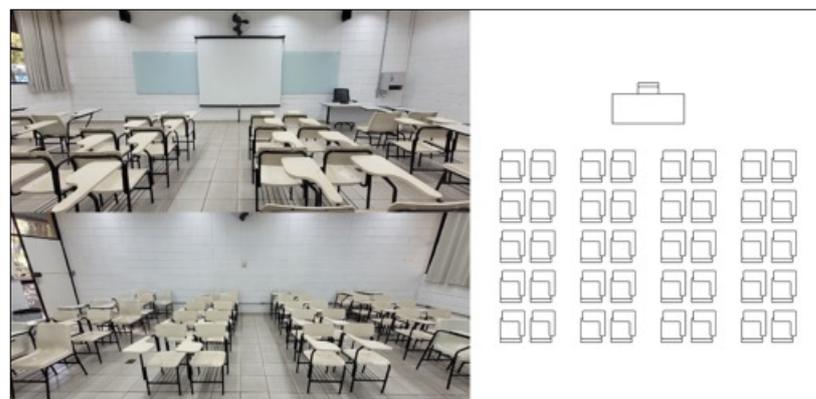
Necessidade Pedagógica	Arranjo Organizacional	Benefícios
Trabalho independente (por exemplo, testes, leituras)	As cadeiras estão dispostas em fileiras individuais ou em filas em pares	- Permite ao estudante o foco no professor; - Aumenta comportamentos positivos (por exemplo, levantar a mão para pedir ajuda); - Promove a concentração durante o trabalho independente.
Trabalho em grupo (por exemplo, grupos de estudo)	As cadeiras são dispostas em conjuntos	- Facilita as interações entre os membros do grupo; - Permite que os estudantes prestem atenção à instrução ou ao trabalho independente.
Demonstrações ou discussões	As cadeiras são dispostas em um formato de U ou vários Us de cinco ou seis estudantes	- Permite que todos os estudantes tenham contato visual direto com o professor e seus colegas; - Estimula uma comunicação mais efetiva dentro do grupo.

Seguindo estas orientações, os ambientes foram organizados de acordo com as imagens que se seguem:

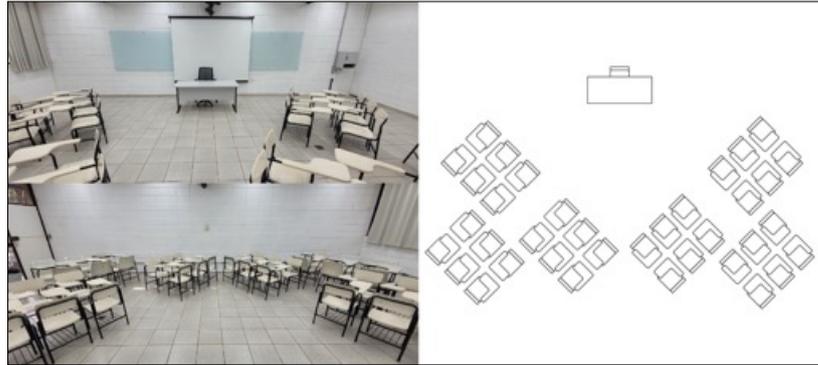
**Figura 1.** Layout A – Adaptado de Evertson e Poole (2002).



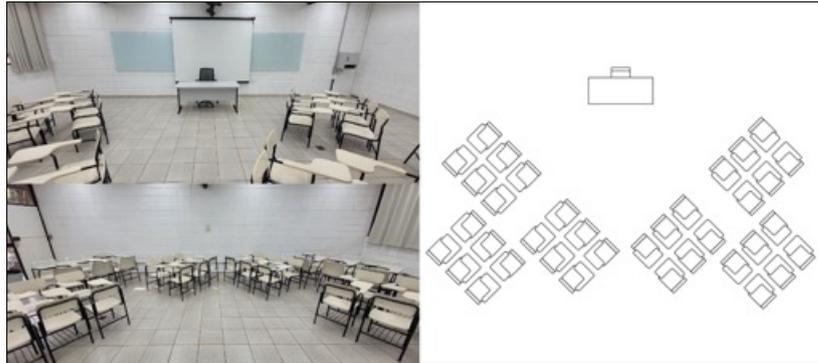
**Figura 2.** Layout B – Adaptado de Evertson e Poole (2002).



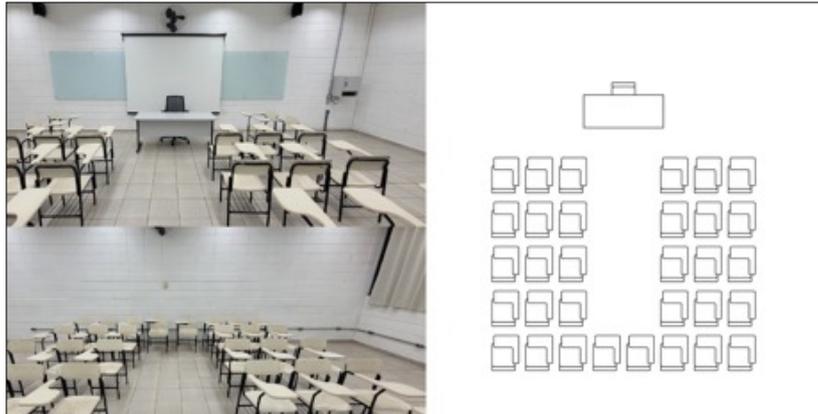
**Figura 3.** Layout C  
– Adaptado de Evertson e Poole (2002).



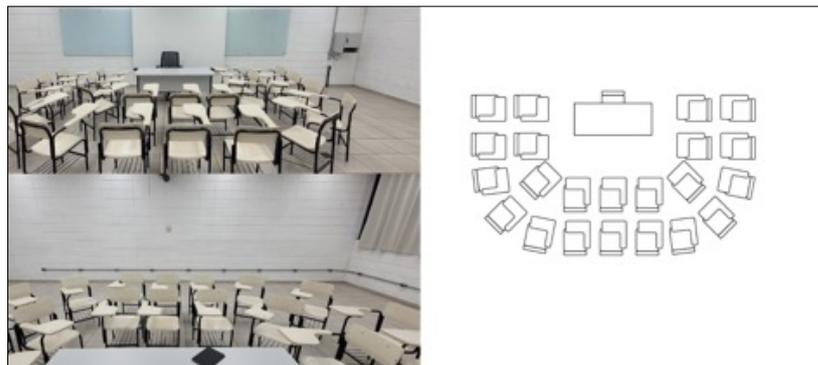
**Figura 4.** Layout D  
– Adaptado de Evertson e Poole (2002).



**Figura 5.** Layout E  
– Adaptado de Evertson e Poole (2002).



**Figura 6.** Layout E  
– Adaptado de Evertson e Poole (2002).



### 3.3. Caracterização da Amostra

A pesquisa envolveu a participação de 40, pessoas com a seguinte composição demográfica:

- 55% identificaram-se como do sexo feminino.
- 37,5% identificaram-se como do sexo masculino.
- 7,5% identificaram-se como pessoas não binárias.

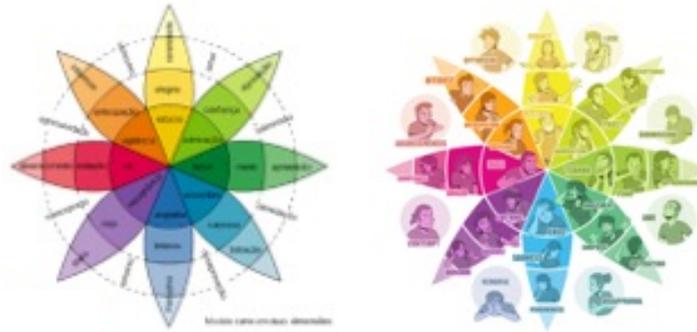
Quanto à faixa etária:

- 57,5% tem 18 a 22 anos.
- 30% tem 23 a 27 anos.
- 12,5% tem 28 anos ou mais.

### 3.4. Ferramentas e Procedimentos de Coleta de Dados

Para a coleta de impressões dos participantes, foi utilizada a Roda de Emoções de Plutchik, uma ferramenta desenvolvida por volta de 1980 pelo cientista e psicólogo Robert Plutchik. Esta ferramenta (Figura 7) é modelada como um cone invertido tridimensional e representa 8 emoções básicas dos seres humanos, bem como as relações entre si, conforme destacado por Saucedo (2019). Plutchik criou essa representação reconhecendo que as emoções tinham intensidades e polaridades variáveis, tornando necessária a criação de um diagrama para uma melhor visualização dessas complexas relações (Plutchik, 1980).

**Figura 7.** Roda de emoções original e redesign com expressões faciais de personagens – Brum (2020)<sup>1</sup>.



Na ferramenta da Roda de Emoções, observa-se que o corte vertical representa a intensidade das emoções, e cada seção corresponde a uma emoção primária. Por outro lado, o corte horizontal indica os possíveis conflitos entre as emoções, conforme destacado por Strongman (1996), Plutchik (1980) e Batista (2016).

A utilização de saturação de cores contribui para a compreensão de que as emoções mais próximas do centro são as mais intensas, enquanto aquelas mais distantes do centro são menos intensas. Portanto, as emoções no centro são consideradas básicas ou primárias, enquanto as emoções secundárias estão representadas mais próximas às extremidades, conforme conceituado por Plutchik (1980) e Batista (2016). Essa representação visual facilita a compreensão das nuances das emoções e de como elas se relacionam entre si.

Quanto à tipologia das emoções apresentada no método escolhido, elas podem ser categorizadas em:

- Emoções positivas: Admiração, Alegria, Otimismo, Sarcasmo, Serenidade e Surpresa.
- Emoções negativas: Aborrecimento, Apreensão, Desaprovação, Medo, Nojo, Pensativo, Raiva, Sarcasmo e Tristeza.
- Além dessas categorias, há uma emoção chamada Neutro.

Essa classificação é determinada pelo traçado de uma linha reta entre dois pontos, conforme mencionado por Paulino e Ventura (2021, apud Ferro-Marques, 2022). Ela auxilia na compreensão das emoções com base em sua valência, distinguindo entre emoções positivas, negativas e neutras. Além da Roda de Emoções de Plutchik (1980), foi aplicada a ferramenta Poema dos Desejos, instrumento desenvolvido por Henry Sanoff que permite aos participantes do estudo se manifestarem livremente. Para tanto, eles precisam continuar a frase em questão “Eu gostaria que o ambiente fosse (ou tivesse)...”, utilizando sentenças escritas ou desenhos. O instrumento se baseia na espontaneidade das respostas, permitindo que os participantes expressem suas necessidades e sentimentos relacionados ao ambiente. Sanoff (2001) ainda ressalta que os dados obtidos pelo poema dos desejos devem ser tratados a partir de abordagem qualitativa baseada na análise de conteúdo, conforme proposto por Bardin (2011).

De acordo com os autores supracitados, o Poema dos Desejos foi consolidado a partir da área de relação pessoa-ambiente, com o objetivo de qualificar o ambiente com base nas atividades desempenhadas pelos usuários. A fim de parametrizar os dados obtidos através da técnica, se fez necessário o agrupamento das respostas em categorias comuns (definidas a partir das próprias respostas e de elementos comuns aos ambientes), visando quantificar as menções a determinados atributos de um ambiente. Para esta pesquisa foram definidos os atributos:

- Disposição (dos elementos do ambiente);
- Espaçamento (espaço da sala e distanciamento entre os elementos);
- Cor (tanto da sala quanto dos elementos que a compõem);
- Mobiliário (usabilidade e conforto dos mobiliários);
- Equipamento (artefatos fixos relacionados à sala de aula);
- Sensação (percepção, sentimentos e características subjetivas);
- Decoração (artigos puramente decorativos);
- Outros (iluminação, acústica, ventilação e etc).

Para a aplicação do questionário online foi utilizado o Google Forms. Nesse processo, os participantes tiveram apenas contato visual com as imagens dos ambientes. A análise concentrou-se nos aspectos visuais do produto.

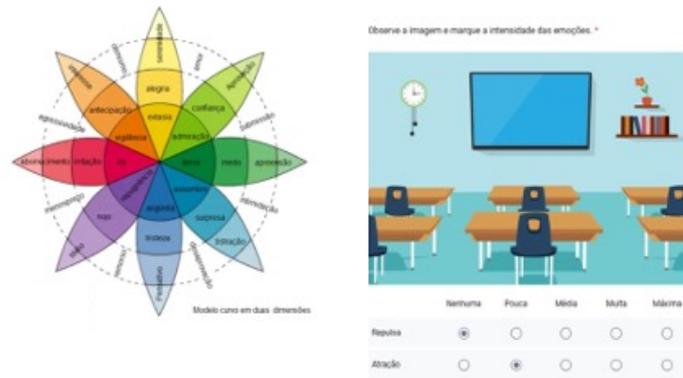
<sup>1</sup> BRUM, Saimon Guevara. Redesign da Roda das emoções: como simplifiquei o ato de identificar o que as pessoas estão sentindo. Disponível em: <tl.ly/6NpaY>. Acesso em: março de 2023.

O formulário utilizado na pesquisa foi estruturado em 2 seções distintas:

1. Apresentação da pesquisa.
2. Apresentação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), onde os participantes indicavam se aceitavam ou recusavam após a leitura.
3. Coleta de dados pessoais, incluindo perguntas relacionadas à caracterização da amostra e à profissão.
4. Uma seção que oferecia dicas sobre como melhor visualizar e responder o formulário.
5. Seção para avaliação dos ambientes através da Roda de Emoções e do Poema dos Desejos.
6. Seção para selecionar qual(is) sala(s) o respondente é mais habituado.

Essa estrutura permitiu uma abordagem detalhada da percepção e das emoções dos participantes em relação aos layouts, considerando diferentes perspectivas e experiências.

**Figura 8.** Roda de emoções original e versão adaptada para o Google Forms – Os autores.



É perceptível que as emoções foram representadas em pares opostos, incorporando uma emoção positiva e sua contraparte negativa. Os pares de emoções utilizados incluíram repulsa e atração, apreensão e confiança, tristeza e alegria, e aborrecimento e admiração. Além disso, os participantes foram solicitados a indicar o grau de intensidade que cada emoção foi despertada em relação aos layouts avaliados. Essa abordagem de apresentar emoções em dualidades opostas proporciona uma avaliação mais abrangente das percepções dos participantes em relação aos produtos, incluindo tanto aspectos favoráveis quanto desfavoráveis e a intensidade de suas respostas emocionais. Logo então os respondentes foram requisitados a selecionar qual(is) layout(s) eles têm mais familiaridade. O questionário foi finalizado com uma seção de agradecimentos, marcando o encerramento do processo de coleta de dados.

### 3.5. Análise dos dados

Para a análise de dados, a abordagem escolhida envolveu o uso de estatísticas descritivas, incluindo o cálculo de porcentagens e análises de frequência. Isso permitiu descrever as ocorrências nos dados de forma abrangente e compreensível. Para a visualização dos dados, foram aproveitados recursos como o Google Planilhas e o Adobe Illustrator. Essas ferramentas são úteis para criar gráficos e representações visuais que podem tornar mais claro o entendimento dos resultados da pesquisa, facilitando a interpretação das descobertas. Essa combinação de análises estatísticas descritivas e visualização de dados ajuda a fornecer insights valiosos a partir das respostas dos participantes e a apresentar os resultados de maneira eficaz e informativa.

## 4. Resultados e Discussões

As seções destinadas à apresentação dos resultados desempenham papéis cruciais na exposição e interpretação da pesquisa, exigindo uma organização clara e sistemática dos dados obtidos. Com frequência, são empregadas ferramentas como tabelas, gráficos ou estatísticas descritivas para este propósito. Essa parte específica do trabalho é onde os leitores têm acesso aos dados brutos da pesquisa.

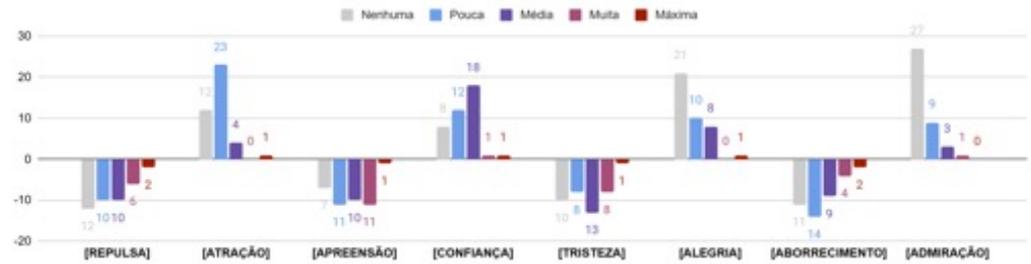
Por outro lado, na seção de discussão, os resultados são minuciosamente analisados, contextualizados e interpretados com o respaldo da literatura relevante. Em conjunto, essas seções fornecem a base necessária para uma compreensão aprofundada da importância dos dados no contexto da pesquisa.

Para uma melhor visualização dos dados desta pesquisa, realizou-se uma análise considerando um layout por vez, comparando as percepções emocionais entre os grupos. Os resultados foram representados em gráficos, e a seguir, destacam-se os três resultados mais expressivos para as emoções positivas e negativas de cada layout.

### 4.1. Layout A

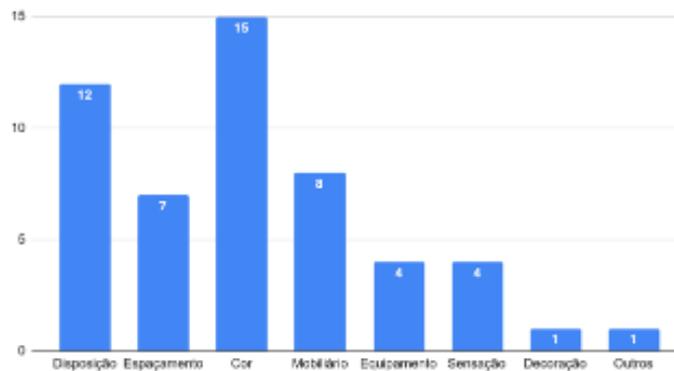
Os resultados das avaliações em relação ao Layout A (Figura 1) revelam que a emoção positiva mais expressiva foi pouca atração (23 pontos), seguida por uma média confiança (18 pontos) e, por último, pouca confiança (12 pontos). Quanto às emoções negativas mais relatadas, observa-se um pouco de aborrecimento (14 pontos), seguido por média tristeza (13 pontos) e, por fim, pouca e muita apreensão (11 pontos cada).

**Figura 9.** Análise das emoções x Intensidade do Layout A – Os autores.



Nessa configuração, ressalta-se a expressividade de respostas de nenhuma admiração (27 pontos) e de nenhuma alegria (21 pontos). Tal afirmação possivelmente se dá ao fato deste layout ser o mais comum em salas de aula, consequentemente retirando o fator “novidade”. Isso se verifica ao relatar a emoção “média confiança”, visto que por ser uma ambiente comum, sua efetividade já é atestada. Além disso, dentre as emoções consideradas positivas dentre as que tiveram mais resultados, todas foram de “pouca” ou “média” intensidade em consonância com a presença da palavra de emoção negativa “aprensão”, cuja intensidade foi “muita”. Com relação aos dados coletados através do poema dos desejos, observou-se exponencial menção a fatores relacionados às cores do ambiente (15 pontos), seguido por comentários acerca da disposição dos elementos (12 pontos) e, por fim, considerações acerca do mobiliário (8 pontos).

**Figura 10.** Análise dos atributos do Layout A mencionados no poema dos desejos – Os autores



Os comentários individuais concentraram-se, em sua maioria, em expressar o descontentamento com a falta de inovação neste layout; o ambiente foi caracterizado como “sem-graça”, “engessado”, “monótono”, “muito branco”, “sem personalidade” e evidenciaram o desejo por um formato mais “dinâmico” e “desorganizado”. Houve também desejo por menos fileiras ou então mais espaço entre as cadeiras, de forma a melhorar a movimentação, bem como interesse por cadeiras mais confortáveis. Em relação aos equipamentos, decoração e outros, sugeriu-se uma lousa maior e mais visível/branca, mais objetos estudantis para decoração e melhor climatização. Além disso, ressalta-se um comentário acerca da ausência de cadeiras para canchotos, relevante quando considerado que as carteiras apresentadas são anexadas a uma pequena mesa pelo lado do suposto braço de predominância de escrita. Algo que poderia ser solucionado com adição de carteiras com mesas anexadas do lado esquerdo, ou com a mudança de mobiliário, para mesas separadas das cadeiras. Outro comentário relata a “sensação de que o estudante não é nada além de um produto”, levantamento que encontra concordância no referencial teórico que aponta a estrutura enfileirada como um resquício da Revolução Industrial (Nair, 2011).

#### 4.2. Layout B

Os resultados das avaliações em relação ao Layout B (Figura 2) revelam que a emoção positiva mais expressiva foi pouca confiança (19 pontos), seguida por médias confiança, alegria e atração (13 pontos cada) e, por último, pouca atração (12 pontos). Quanto às emoções negativas mais relatadas, observa-se um pouco de apreensão (15 pontos), seguido por pouca repulsa (12 pontos) e, por fim, pouca apreensão e aborrecimento (11 pontos cada).

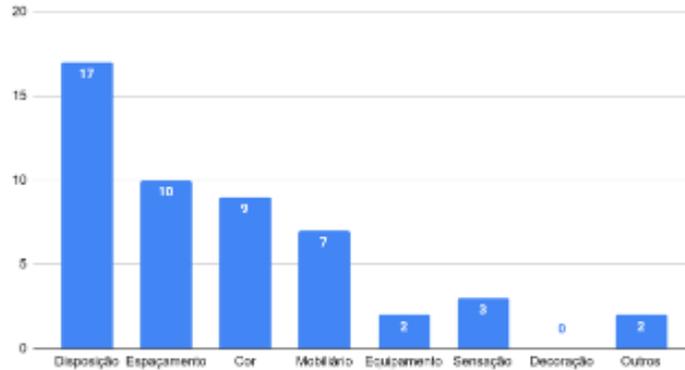
**Figura 11.** Análise das emoções x Intensidade do Layout B – Os autores.



Neste caso, houve maior expressividade nas emoções positivas comparado com o layout anterior, com um empate entre confiança, alegria e atração em intensidade média, enquanto as emoções negativas foram expressas em pouca intensidade. Tal resultado sugere um saldo positivo promovido pela mudança na disposição dos móveis em relação ao layout A (Layout A são fileiras individuais, enquanto o Layout B são fileiras em duplas).

Com relação aos dados coletados através do poema dos desejos, observou-se exponencial menção a fatores relacionados à disposição dos elementos (17 pontos), seguido por comentários acerca do espaçamento (10 pontos) e, por fim, considerações acerca das cores (9 pontos).

**Figura 12.** Análise dos atributos do Layout B mencionados no poema dos desejos – Os autores



Apesar de mais emoções positivas terem sido evocadas na Roda de Emoções, os comentários apontam insatisfação com a disposição dos móveis. Dentre as sugestões estão: grupos maiores de carteiras, desejo por mais espaço entre assentos ou alteração para um mobiliário mais adequado, porém agora, além da menção ao desconforto, também foi sugerido cadeiras com mesas separadas. Além disso, é válido destacar que os comentários concentraram-se, em sua maioria, em expressar desinteresse pela estrutura em fileiras, o que indica que, apesar das fileiras estarem em duplas, o fato de ainda serem fileiras provoca afastamento.

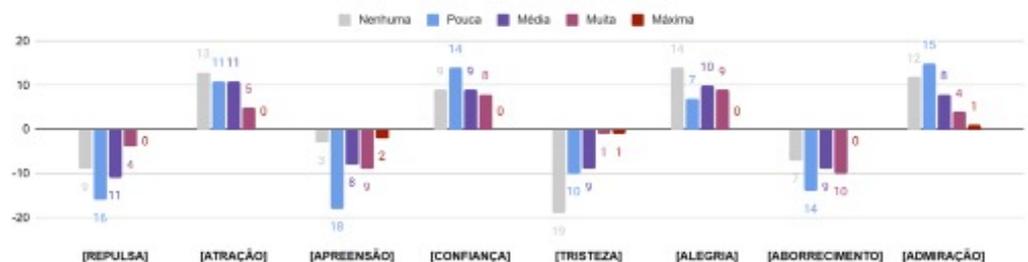
Apesar de haver comentários sobre como esse modelo tornou a sala mais cativante por estar organizada em duplas, o que torna a “experiência melhor”, também houveram observações condenando a escolha, indicando que haveria uma “possibilidade maior de conversa”. Ademais, repetiram-se críticas acerca do excesso da cor branca na sala e novamente, foi expresso o desejo por mais objetos estudantis, maior destaque para a lousa, mais ventilação e luz natural.

Destaca-se que a sala foi relatada como “claustrofóbica”, o que pode ter sido ocasionada pelos itens anteriores, como cor unitária branca, que permite concentração, mas historicamente não é aconselhada para longos períodos.

### 4.3. Layout C

Os resultados das avaliações em relação ao Layout C (Figura 3) revelam que a emoção positiva mais expressiva foi pouca admiração (15 pontos), seguida por pouca confiança (14 pontos) e, por último, pouca e média atração (11 pontos cada). Quanto às emoções negativas mais relatadas, observa-se pouca apreensão (18 pontos), seguida por pouca repulsa (16 pontos) e, por fim, pouco aborrecimento (14 pontos).

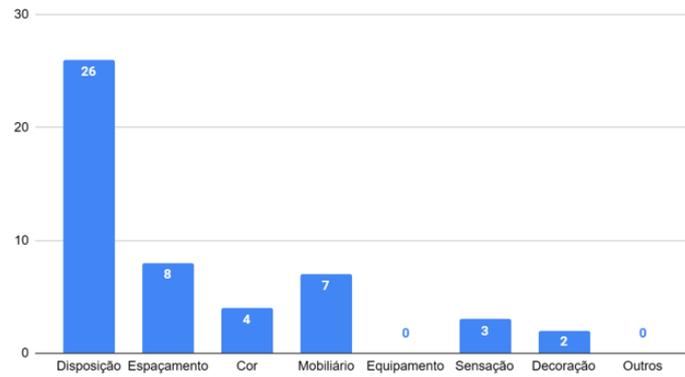
**Figura 13.** Análise das emoções x Intensidade do Layout C – Os autores.



O destaque aqui se dá no notável paradoxo entre as emoções mais expressivas, todas sendo diametralmente opostas (Atração x Repulsa; Admiração x Aborrecimento; Confiança x Apreensão). Essa contradição indica incerteza em relação ao layout proposto, uma relativização das possibilidades que este ambiente proporciona.

Com relação aos dados coletados através do poema dos desejos, observou-se exponencial menção a fatores relacionados à disposição dos elementos (26 pontos), seguido por comentários acerca do espaçamento (8 pontos) e, por fim, considerações acerca do mobiliário (7 pontos).

**Figura 14.** Análise dos atributos do Layout C mencionados no poema dos desejos – Os autores

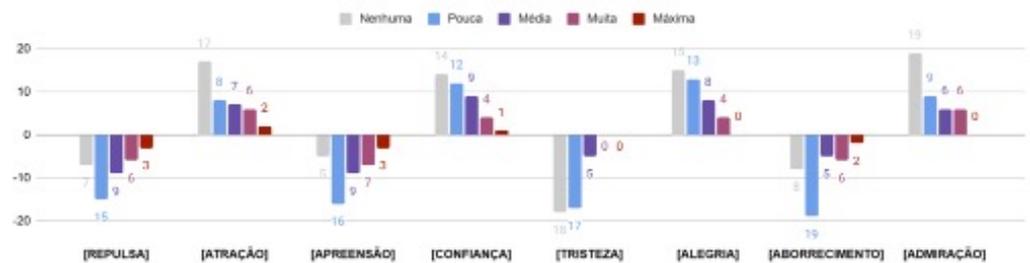


Conforme suposto na análise das emoções, este ambiente provocou reações divergentes acerca da disposição dos móveis, os comentários variaram entre expressar descontentamento por não estarem de frente para a lousa e estar satisfeito com o mesmo, ou seja, para alguns isso é negativo, enquanto para outros isso é positivo. Entretanto, muitos relataram o desejo de que os grupos fossem mantidos, porém direcionando-os para a frente da sala. O desejo por mais decoração, mais cor e que “não pareça um hospital” foi um dos destaques dentre as considerações. Foi relatado que este modelo é “inadequado para aulas expositivas” e que haveria uma “maior probabilidade de conversa entre os estudantes”, o que está de acordo com o proposto por Evertson e Poole (2002) ao afirmar que esta disposição facilita interações e permite que os estudantes se concentrem em trabalhos independentes. Além disso, houve notáveis manifestações acerca da inadequação do mobiliário para esta configuração, indicando que mesas separadas das cadeiras proporcionariam uma melhor experiência.

**4.4. Layout D**

Os resultados das avaliações em relação ao Layout D (Figura 1) revelam que a emoção positiva mais expressiva foi pouca alegria (13 pontos), seguida por pouca confiança (12 pontos) e, por último, pouca atração (8 pontos). Quanto às emoções negativas mais relatadas, observa-se pouco aborrecimento (19 pontos), seguido por pouca tristeza (17 pontos) e, por fim, pouca apreensão (16 pontos).

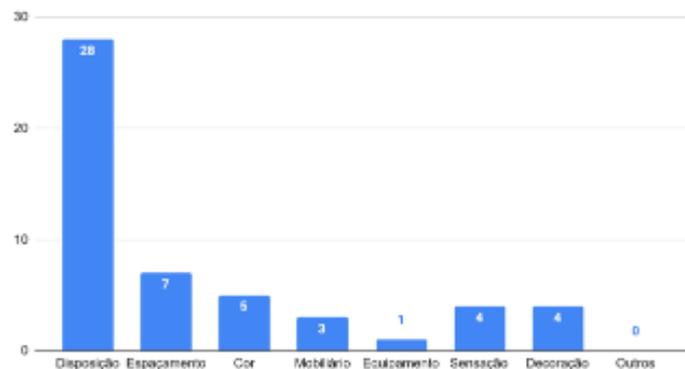
**Figura 15.** Análise das emoções x Intensidade do Layout D – Os autores.



Nota-se aqui uma predominância exclusiva das emoções negativas em pouca intensidade, as quais se destacaram em relação às outras opções e intensidades. Destaca-se a tristeza como a única emoção negativa a obter um resultado “nenhum” expressivo, apesar de ser notavelmente seguida pela intensidade “pouca”. Portanto, cabe presumir que este layout tenha sido percebido, predominantemente, de forma negativa.

Com relação aos dados coletados através do poema dos desejos, observou-se exponencial menção a fatores relacionados à disposição dos elementos (28 pontos), seguido por comentários acerca do espaçamento (7 pontos) e, por fim, considerações acerca das cores (5 pontos).

**Figura 16.** Análise dos atributos do Layout D mencionados no poema dos desejos – Os autores



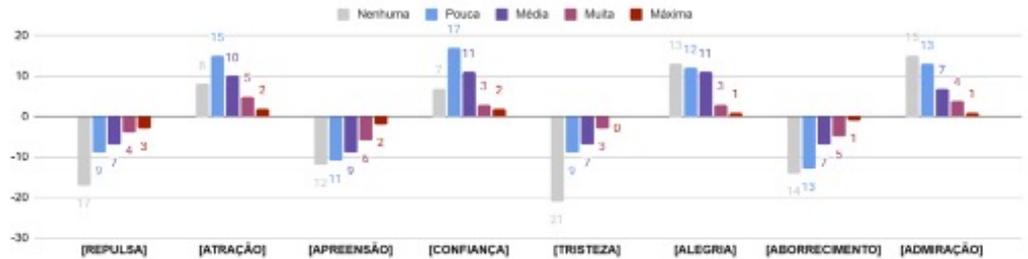
Dentre todos os layouts, este foi o que apresentou mais comentários acerca da disposição do mobiliário; dentre os comentários destaca-se o desejo por uma distribuição “menos geométrica”,

alinhamento na vertical ou horizontal, direcionamento à frente da sala, posicionamento dos grupos nos cantos (a fim de liberar o espaço central), sugestão para que seja em formato de “U”, reorganização para grupos de três alunos e até mesmo o desejo de “voltar para a organização clássica”. Além disso, sugeriu-se mais espaçamento entre as cadeiras, maior espaço de circulação, mais cores e outro modelo de cadeira (maiores e com mesas separadas)

**4.5. Layout E**

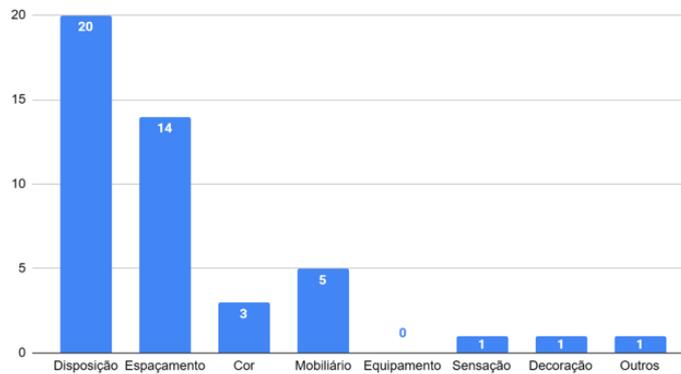
Os resultados das avaliações em relação ao Layout E (Figura 1) revelam que a emoção positiva mais expressiva foi pouca confiança (17 pontos), seguida por pouca atração (15 pontos) e, por último, pouca admiração (13 pontos). Quanto às emoções negativas mais relatadas, observa-se um pouco de aborrecimento (13 pontos), seguido por pouca apreensão (11 pontos) e, por fim, pouca repulsa (9 pontos cada).

**Figura 17.** Análise das emoções x Intensidade do Layout E – Os autores.



Nota-se aqui quão exponencial as emoções positivas foram selecionadas, bem como pouco foi selecionada a intensidade “nenhum” nas emoções positivas, ao contrário das respostas das emoções negativas, onde se predominou o “nenhum”. Portanto, cabe supor que este layout foi percebido positivamente. Com relação aos dados coletados através do poema dos desejos, observou-se exponencial menção a fatores relacionados à disposição dos elementos (20 pontos), seguido por comentários acerca da disposição do espaçamento (14 pontos) e, por fim, considerações acerca do mobiliário (5 pontos).

**Figura 18.** Análise dos atributos do Layout E mencionados no poema dos desejos – Os autores

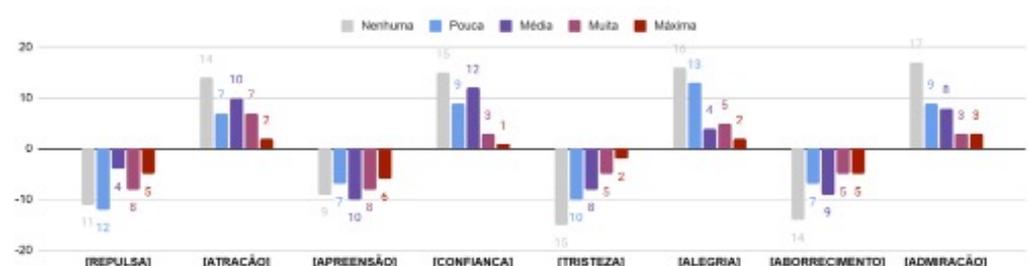


Em relação a este layout, os comentários predominantes em relação à disposição se concentraram no desejo de eliminar as duas cadeiras centrais da sala, assim como alguns poucos comentários manifestando desejo de retornar ao Layout A ou aos layouts em grupos (C e D). Em relação ao espaçamento, há aqui, novamente, o desejo por mais espaço entre as cadeiras para circulação e locomoção. Por fim, repete-se o desejo por cadeiras mais confortáveis, mais cores, decoração e iluminação. Destaca-se alguns comentários que pontuaram que este layout “parece um ônibus”, outro que considerou positivo o espaço central para circulação do professor e o desejo por uma grande mesa para cada trio.

**4.6. Layout F**

Os resultados das avaliações em relação ao Layout F (Figura 1) revelam que a emoção positiva mais expressiva foi pouca alegria (13 pontos), seguida por uma média confiança (12 pontos) e, por último, média atração (10 pontos). Quanto às emoções negativas mais relatadas, observa-se pouca repulsa (12 pontos), seguido por média apreensão e pouca tristeza (10 pontos cada) e, por fim, pouco aborrecimento (9 pontos).

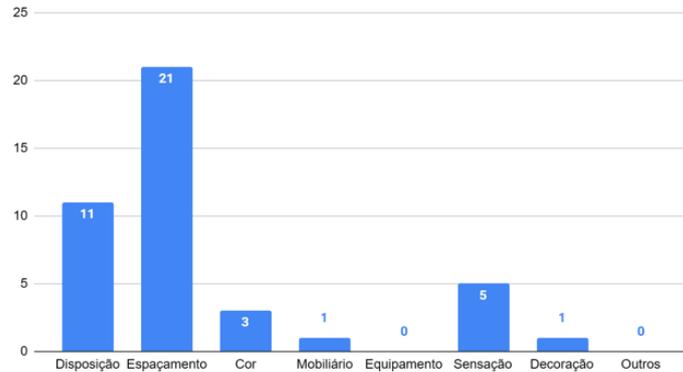
**Figura 17.** Análise das emoções x Intensidade do Layout F – Os autores.



Destaca-se aqui a predominância da intensidade “nenhum” em todas as emoções, exceto repulsa e apreensão, o que sugere que este layout foi percebido predominantemente de forma negativa. Até mesmo nas emoções positivas foram superadas pela intensidade “nenhum”. Supõe-se, baseado nas percepções dos layouts anteriores, que isso se dá devido ao pouco espaço de circulação e locomoção devido à disposição do mobiliário.

Com relação aos dados coletados através do poema dos desejos, observou-se exponencial menção a fatores relacionados ao espaçamento (21 pontos), seguido por comentários acerca da disposição dos elementos (11 pontos) e, por fim, relatos sobre sensações manifestadas (5 pontos).

**Figura 20.** Análise dos atributos do Layout F mencionados no poema dos desejos – Os autores

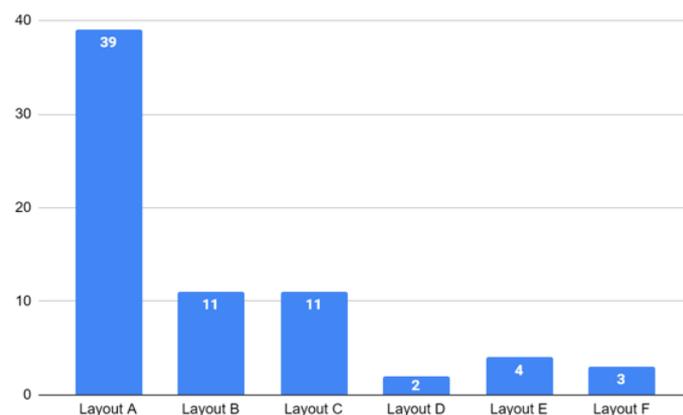


Conforme suposto na análise das emoções, o principal atributo levantado no poema dos desejos foi o espaçamento, no qual os comentários concentraram-se no desejo por mais distanciamento entre as cadeiras e em relação à mesa do professor, menor aglomeração e melhor aproveitamento do espaço. Sobre a disposição, houveram observações expressando que o desejo era apenas uma “linha” de cadeiras (de forma que não haja nenhuma cadeira na frente da outra) e outro formato que não seja circular. Por fim, repetiram-se considerações acerca do excesso de cor branca, do desejo por mesas separadas das cadeiras e mais decoração. O layout foi descrito predominantemente como “sufocante” e “claustrofóbico”.

#### 4.7. Familiaridade

Com relação ao grau de familiaridade dos respondentes com cada um dos layouts apresentados nesta pesquisa, percebe-se que o Layout A é o mais familiar (39 pontos), seguido pelos Layouts B e C (11 pontos cada), e, por fim, pelo Layout E (4 pontos).

**Figura 21.** Análise da familiaridade dos respondentes com cada layout – Os autores



Pode-se perceber, então, que o Layout A, cuja disposição dos móveis é a tradicional em ambientes de salas de aula, de fato é o mais familiar para os respondentes. Dessa forma, a hipótese levantada durante a análise das respostas, que apontava que os resultados de “nenhuma admiração” e “nenhuma alegria”, bem como o resultado de “média confiança” se dão a partir da inexistência do fator “novidade” e de sua efetividade já atestada, o que se confirma com as descrições de “sem-graça”, “engessado”, “monótono” e “sem personalidade”.

#### 6. Conclusões

No contexto contemporâneo, o design, enquanto área multidisciplinar, desempenha um papel crucial em diversas áreas, incluindo a educação. Os designers colaboram com profissionais de diferentes campos para criar projetos que atendam a objetivos específicos. Na educação, o designer pode contribuir em várias frentes, desde a elaboração de materiais didáticos e mobiliário adequado até a concepção de dinâmicas de sala de aula e o design instrucional. Ao considerar as necessidades e desejos dos alunos e educadores, é possível criar um ambiente mais propício para a aprendizagem, que leve em conta não apenas a funcionalidade, mas também a estética e a ergonomia.

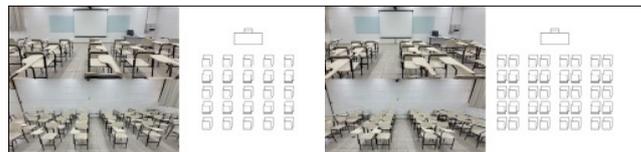
A concepção de um ambiente escolar deve priorizar o bem-estar dos usuários, uma vez que materiais, cores e texturas influenciam diretamente as sensações e percepções das pessoas sobre o espaço. Além disso, ao projetar produtos ou serviços, é essencial considerar as emoções dos usuários, bem como seu contexto cultural e interação com o ambiente, pois a identificação estética com o espaço pode influenciar significativamente o conforto e a segurança dos alunos, impactando diretamente em suas experiências de aprendizado.

Dessa forma, o presente artigo se propôs a analisar e discutir a percepção de diferentes arranjos de uma mesma sala de aula, com o intuito de averiguar semelhanças e diferenças entre a percepção do que seria um arranjo de sala de aula ideal. Para isso, foi realizada uma revisão literária sobre temas relevantes para a pesquisa: Arquitetura escolar, Ergonomia e interiores e Design Emocional, seguido de uma abordagem quali-quantitativa, em que por meio de um formulário composto por duas ferramentas: Roda de Emoções de Plutchik (1980) e Poema dos Desejos de Henry Sanoff (2001), foram analisadas as percepções e desejos dos alunos sobre os arranjos de carteiras em uma sala de aula do departamento de comunicação da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação (FAAC) da Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho (Unesp).

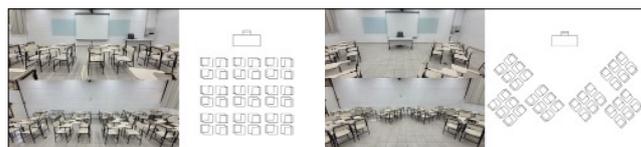
Os resultados das análises demonstraram familiaridade com o layout tradicional, apesar de críticas ao espaço. Todavia, nota-se um interesse presente em todas as organizações apresentadas de maior conforto, com cadeiras dispostas em grupos pequenos, duas ou três pessoas, de forma espaçosa, com relevância especial ao professor, que deve ser encontrado facilmente pelos alunos para tirar dúvidas e apresentação de conteúdos. Também foram destacados a necessidade de novos mobiliários a depender do layout utilizado que possa ser adaptado, como sugestão cadeiras separadas das mesas, e cores e iluminação menos monótonas e ameaçadoras, valorizando a ventilação e a troca de saberes, mas que ainda propiciem a concentração. O Quadro 2 apresenta um resultado comparativo entre os diferentes layouts abordados de forma a sintetizar as percepções dos usuários.

**Quadro 2.** Síntese comparativa dos resultados – Elaborado pelos autores.

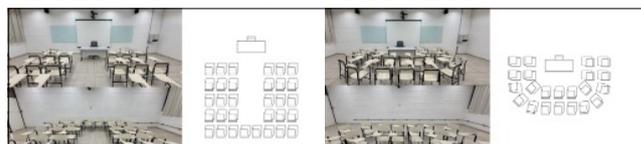
	Emoções Positivas	Emoções Negativas	Atributos
<b>Layout A</b>	1. Pouca Atração (23 pt) 2. Média Confiança (18 pt) 3. Pouca Confiança (12 pt)	1. Pouco Aborrecimento (14 pt) 2. Média Tristeza (13 pt) 3. Muita Apreensão (11 pt)	1. Cores (15 pt) 2. Disposição (12 pt) 3. Mobiliário (11 pt)
<b>Layout B</b>	1. Pouca confiança (19 pt) 2. Médias Confiança, Alegria e Atração (13 pt) 3. Pouca Atração (12 pt)	1. Pouca Apreensão (15 pt) 2. Pouca Repulsa (12 pt) 3. Pouca Apreensão e Aborrecimento (11 pt)	1. Disposição (17 pt) 2. Espaçamento (10 pt) 3. Cores (19 pt)
<b>Layout C</b>	1. Pouca Admiração (15 pt) 2. Pouca Confiança (14 pt) 3. Pouca e Média Atração (11 pt)	1. Pouca Apreensão (18 pt) 2. Pouca Repulsa (16 pt) 3. Pouco Aborrecimento (14 pt)	1. Disposição (26 pt) 2. Espaçamento (8 pt) 3. Mobiliário (7 pt)
<b>Layout D</b>	1. Pouca Alegria (13 pt) 2. Pouca Confiança (12 pt) 3. Pouca Atração (8 pt)	1. Pouco Aborrecimento (19 pt) 2. Pouca Tristeza (17 pt) 3. Pouca Apreensão (16 pt)	1. Disposição (28 pt) 2. Espaçamento (7 pt) 3. Cores (5 pt)
<b>Layout E</b>	1. Pouca Confiança (17 pt) 2. Pouca Atração (15 pt) 3. Pouca Admiração (13 pt)	1. Pouco Aborrecimento (13 pt) 2. Pouca Apreensão (11 pt) 3. Pouca Repulsa (9 pt)	1. Disposição (20 pt) 2. Espaçamento (14 pt) 3. Mobiliário (5 pt)
<b>Layout F</b>	1. Pouca Alegria (13 pt) 2. Média Confiança (12 pt) 3. Média Atração (10 pt)	1. Pouca Repulsa (12 pt) 2. Média Apreensão e Pouca Tristeza (10 pt) 3. Média Atração (10 pt)	1. Espaçamento (21 pt) 2. Disposição (11 pt) 3. Sensação (5pt)



Layout A e Layout B



Layout C e Layout D



Layout E e Layout F

Os resultados das avaliações dos layouts revelaram que o Layout A foi percebido com pouca atração e confiança, seguido por emoções negativas como aborrecimento e tristeza. Os participantes expressaram falta de admiração e alegria, sugerindo que a disposição tradicional das salas de aula pode não ser estimulante devido à falta de novidade. Já o Layout B apresentou mais emoções positivas, porém, os comentários indicaram insatisfação com a disposição dos móveis, apontando para a necessidade de espaços mais dinâmicos. O Layout C gerou reações contraditórias, com alguns participantes gostando da disposição dos móveis e outros não, evidenciando a incerteza em relação a esse modelo. O Layout D foi percebido predominantemente de forma negativa, com sugestões de melhorias na disposição dos móveis para tornar o ambiente mais dinâmico. O Layout E foi o mais bem avaliado, com mais emoções positivas e poucas negativas, sugerindo que foi percebido de forma mais positiva pelos participantes. Já o Layout F foi o menos familiar para os participantes, sendo percebido predominantemente de forma negativa, principalmente devido à falta de espaço e disposição sufocante dos móveis.

Optou-se, neste estudo, a avaliar apenas a disposição do mobiliário, entretanto, deve-se considerar outros aspectos como estilo de mobiliário, bem como recortes de usuários específicos. Portanto, ressalta-se que este estudo, é apenas o início de discussões acerca de layouts de sala de aula a partir da visão do designer constatada sua relevância, para além do funcional considere aspectos subjetivos dos alunos e profissionais nas disposições em sala de aula. Espera-se com esse material, instigar estudos e iniciativas que promovam a participação de alunos e usuários na construção de um ambiente escolar mais eficiente, colaborativo e confortável.

## 7. Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPQ, e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, Código de Processo nº 88887.902384/2023-00.

## 8. Referências

- ABERGO, Associação Brasileira de Ergonomia. *O que é ergonomia*. Disponível em: <[http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o\\_que\\_e\\_ergonomia](http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia)>. 2000. Acesso em 02 de mar. 2022.
- AMORIM, Patrícia. *Design, produção e consumo: uma exploração no contemporâneo*. In: DISEÑO EN PALERMO. ENCUESTRO LATINOAMERICANO DE DISEÑO. 2007. Anais. Buenos Aires, Universidad de Palermo, 2007. ISSN: 1850-2032.
- BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BATISTA, Ana Rita Machado. *Estudo da influência das emoções no Processo Empreendedor*. 2016. 131 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Estudos de Gestão, Universidade do Minho, Minho, 2016.
- BERNARDES, Marina. *Configuração arquitetônica de salas de aula como ambientes promotores do bem-estar*. 2018.
- BRAGA, Marcos da Costa. *Papel social do design gráfico: História, Conceitos e Atuação Profissional*. São Paulo: Senac, 2011
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, 2018
- CARDOSO, Rafael. *Design para um mundo complexo*. Ubu Editora LTDA-ME, 2016.
- CARNEIRO, Rosângela Maria de Souza et al. *A cor nas salas de aula do ensino médio: recomendações com base em estudos de escolas em Florianópolis*. Dissertação de mestrado em Arquitetura e Urbanismo 2012.
- COSENZA, Ramon M. e GUERRA, Leonor B. *Neurociência e Educação: como o cérebro aprende*. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- COSTA FILHO, Lourival Lopes. *Ergonomia do Ambiente Construído e Qualidade Visual Percebida*. Um novo olhar para o projeto: a ergonomia no ambiente construído. Rio de Janeiro: 2AB, p. 12-28, 2020.
- DEMIR, Erdem; DESMET, Pieter MA; HEKKERT, Paul. *Appraisal patterns of emotions in human-product interaction*. International journal of design, v. 3, n. 2, 2009.
- EDWARDS, Clive. *Interior Design – a critical introduction*. Oxford; New York: Berg Publishers, 2010.
- EVERTSON, Carolyn; POOLE, Inge. *Effective room arrangement*. Retrieved November, v. 26, p. 2012, 2002.
- FERRO-MARQUES, Larissa Raquel. *A experiência do usuário em produtos de tecnologia assistiva: investigação entre colheres destinadas às pessoas com doença de Parkinson e tremor essencial*. 2022. 221 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2022.
- FOUCAULT, M. *Vigiar e punir: nascimento da prisão*. Petrópolis: Vozes, 1987.
- FRAGO, A. V.; ESCOLANO, A. *Currículo, espaço e subjetividade: a arquitetura como programa*. Rio de Janeiro: Editora DP & A, 1998.
- IIDA, Itiro. *Ergonomia: projeto e produção*. Edgard Blücher, 2005.
- LOBACH, Bernd. *Design Industrial: Bases para a configuração dos produtos industriais*. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2011 [3a Reimpressão]. 206 p.
- MARIÑO, Suzi; SILVEIRA, Carina; SILVA, Paulo; SANTOS, Ruth. *Hedonomia e Design Emocional: A importância da aparência (requisito estético; funções simbólica e estética) na seleção de um produto pelos usuários*, p. 5180-5193. In: Anais do 13o Congresso Pesquisa e Desenvolvimento em Design (2018). São Paulo: Blucher, 2019. ISSN 2318-6968, DOI 10.5151/ped2018-7.1\_ACO\_19
- MARTINS, Bianca; COUTO, Rita. *Aprendizagem Baseada em Design: uma pedagogia que fortalece os paradigmas da educação contemporânea*. In: Design International Conference. 2015.

- MELATTI, Sheila Pérsia do Prado Cardoso. *A arquitetura escolar e a prática pedagógica*. 2004. Disponível em: [http://www.tede.udesc.br/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=277](http://www.tede.udesc.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=277)>. Acesso em: 11 de junho de 2010.
- MONT'ALVÃO, Claudia. *A ergonomia do ambiente construído no Brasil*. In: MONT'ALVÃO, Claudia; VILLAROUÇO, Vilma (org). *Um novo olhar para o projeto: A ergonomia no ambiente construído*. Volume 1. Rio de Janeiro: 2AB, 2011. p. 13-24
- NAIR, Prakash. *The Classroom Is Obsolete: It's Time for Something New*. Education Week, 2011. Disponível em: <https://www.edweek.org/leadership/opinion-the-classroom-is-obsolete-its-time-for-something-new/2011/07?print=1>. Acesso em: 5 jan. 2023.
- NARDIN, Maria Helena; SORDI, Regina Orgler. *Um estudo sobre as formas de atenção na sala de aula e suas implicações para a aprendizagem*. Psicologia & sociedade. São Paulo, SP. Vol. 19, n. 1 (jan./abr. 2007), p. 99-106., 2007.
- NORMAN, Donald A. *Design emocional: por que adoramos (ou detestamos) os objetos do dia-a-dia*. Rocco, 2008.
- PAPANEK, Victor. *Design for the real world: human ecology and social change*. New York: Pantheon Book, 1971.
- PAPERT, S. *A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática*. Porto Alegre, Artes Médicas, 1994
- PLUTCHIK, R. *Emotion: A psychoevolutionary synthesis*. Harper & Row: New York, 1980.
- REIS, T. C. dos; MORAES, A. *Contribuição da ergonomia em projeto de espaço de trabalho*. In: MORAES, A. (Org.). *Ergodesign do ambiente construído e habitado: ambiente urbano, ambiente público, ambiente laboral*. Rio de Janeiro: iUsEr, 2004. p.135-145.
- SANOFF, H. *School Building Assessment Methods*. Washington, DC: National Clearinghouse for Educational Facilities, 2001.
- SAUCEDO, Kellys Regina Rodio. *Estudo sociológico das emoções na formação de professores: interpretando interações face a face em um tema controverso da educação científica*. 2019. 242 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.
- STRONGMAN, K.. (1996). *A psicologia da emoção*. (4ª ed). Lisboa: Climepsi Editores
- TOBIA, Valentina et al. *The influence of classroom seating arrangement on children's cognitive processes in primary school: the role of individual variables*. Current Psychology, v. 41, n. 9, p. 6522-6533, 2022.
- VILLAROUÇO, Vilma; ANDRETO, Luiz FM. *Avaliando desempenho de espaços de trabalho sob o enfoque da ergonomia do ambiente construído: an ergonomic assessment of the constructed environment*. Production, v. 18, n. 3, p. 523-539, 2008.

05.

# Iniciativa de ensino de tecnologia e sustentabilidade por meio do aproveitamento de lixo eletroeletrônico

*Technology and sustainability teaching initiative through the use of electronic waste*

**Lindemberg Fabricio Caridade**  
UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
lindem@gmail.com

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

Neste trabalho, enfatizam-se as aulas práticas no ensino médio técnico, com ênfase na sustentabilidade, com planejamento específico de componentes curriculares como arquitetura e organização de computadores e informática a partir de Metodologias Ativas Aprendizagens Baseadas em Projetos (ABP). Os sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, discentes e docentes, desenvolveram, em sala de aula, protótipos de produtos para diversos fins a partir do reaproveitamento de lixo eletroeletrônico. Por meio da aplicação de grupos focais, questionários e um *Workshop* com exposições dos protótipos, o projeto possibilitou aprendizados a respeito dos conhecimentos de informática e conscientização sobre as questões relacionadas à sustentabilidade, sobretudo no que diz respeito ao reaproveitamento, reuso e descarte de lixo eletroeletrônico. Acredita-se que a iniciativa apresenta, dentre outras características principais, a inovação e a sustentabilidade, podendo ser adaptada e aplicada, não só no ensino médio, como também em outros níveis de escolaridade, inclusive em outras escolas do país.

**Palavras-chave** lixo eletroeletrônico, RESET, sustentabilidade.

*In this paper, we emphasize practical classes in technical secondary education, with an emphasis on sustainability, with specific planning of curricular components such as architecture and organization of computers and informatics based on Active Methodologies, Project-Based Learning (PBL). The subjects involved in the teaching and learning process, students and professors, developed, in the classroom, prototypes of products for different purposes from the reuse of electronic waste. Through the application of focus groups, questionnaires and a workshop with demonstration of the prototypes, enabling learning about computer knowledge and awareness of issues related to sustainability, especially with regard to the reuse, reuse and disposal of electronic waste. It is believed that the initiative presents, among other main characteristics, innovation and sustainability, and can be adapted and applied, not only in secondary education, but also in other levels of education, including in other schools in the country.*

**Keywords** electronic waste, RESET, sustainability.

## 1. Introdução

Devido ao consumo em ascensão de smartphones e computadores, entre outros eletrônicos, há um considerável crescimento na quantidade de lixo eletroeletrônico no planeta, o que torna premente a necessidade de promover conscientização a respeito do manejo adequado do lixo eletroeletrônico, da sua reciclagem e do seu reuso. A respeito dessa discussão, Fernandes (2019) compreende o lixo eletrônico como sendo:

*nome dado aos resíduos da rápida obsolescência de equipamentos eletrônicos, que incluem computadores e eletrodomésticos, entre outros dispositivos. Tais resíduos, descartados em lixões, constituem-se num sério risco para o meio ambiente, pois possuem em sua composição metais pesados altamente tóxicos, como mercúrio, cádmio, berílio e chumbo, em contato com o solo esses metais contaminam, poluem o ar, além de prejudicar a saúde dos catadores que sobrevivem da venda de materiais coletados em lixões (Fernandes, 2019, p. 7).*

Assim, como proposta para desenvolver o estímulo ao consumo consciente de aparelhos eletrônicos, tem-se o desenvolvimento de trabalhos de educação ambiental e Tecnologia Verde (TI Verde), viés que fundamenta esta pesquisa.

Trata-se, pois, de relato acerca da iniciativa de ensino de tecnologia e sustentabilidade por meio do aproveitamento de lixo eletroeletrônico no contexto de uma escola pública situada na cidade de Extremoz, Rio Grande do Norte, Brasil. A referida ação, mediada pelo professor, fundamentou-se na Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) – a qual, para Bender (2014), tende a se tornar o principal modelo de ensino deste século –, e teve como objetivo possibilitar aos alunos o aprendizado a partir dos processos de investigação, de pesquisa e de colaboração, uma vez que a aquisição do conhecimento se deu pela ação e pela experiência. Percebeu-se que durante o percurso, houve mudanças na concepção de ensino e aprendizagem.

Como proposta indireta de intervenção didática, foi idealizado e executado o projeto *RESET*, amparado nas seguintes perspectivas: a) redução de lixo eletroeletrônico; b) repensar: a necessidade de consumo e hábitos; c) responsabilizar-se: a partir de um consumo consciente; d) recusar: identificando produtos nocivos ao meio ambiente e aos seres humanos; e) reduzir: desperdiçando menos produtos e matérias primas; f) reutilizar: usar produtos descartados e usá-los com outros objetivos depois de sua vida útil; e g) reciclar: transformação de um produto (após sua vida útil) utilizando os materiais que os compõem em outro produto com finalidade diferente do produto original.

Esperou-se, com o *RESET*, propiciar maior envolvimento das turmas, minimizando a retenção de alunos nas aulas das disciplinas do curso de informática, além de relacionar teoria e prática. A relevância do projeto se dá devido ao fato de apresentar contribuições significativas para a formação de Técnicos em Informática mediante uma formação focada na *práxis*, com práticas laborais e busca pela consciência a respeito da utilização da Tecnologia da Informação Verde – “TI Verde” ou *Green IT* –, abordagem sobre educação ambiental e a sustentabilidade no ambiente de educação. Acerca disso, Medeiros e Baldin (2015) enfatizam a importância da união entre tecnologia e sustentabilidade e associam essas iniciativas ao termo TI Verde:

*É um conceito que visa desde o uso consciente dos recursos tecnológicos, de sua concepção até o descarte, tratando de forma adequada tanto o consumo energético como os resíduos gerados em todo seu ciclo de vida, buscando minimizar ao máximo os impactos no ambiente (Medeiros; Baldin, 2015, p. 58).*

Nesse sentido, acredita-se que todos os indivíduos devem procurar desenvolver uma cultura ambientalmente sustentável, de modo que possam usufruir de todo potencial possível e característico à tecnologia sem afetar as gerações futuras, como corroborado por Papanek (1995) na sua teoria do design social.

### 1.1. Problemática

A pesquisa em questão parte da seguinte indagação: como trabalhar, por meio da educação, a conscientização acerca dos riscos gerados ao meio ambiente e aos seres vivos do planeta a partir da produção de resíduos eletroeletrônicos? Tendo isso em vista, vislumbrou-se a possibilidade de envolver alunos e professores em um projeto de ensino estruturado com base em Metodologias Ativas, no qual intentou-se trabalhar com conceitos de Tecnologia, Informática e Sustentabilidade por meio de *workshops* e do desenvolvimento de protótipos.

A seguir, são elencados questões e aspectos norteadores da pesquisa:

- Dificuldade dos alunos no processo de ensino e aprendizagem no Eixo Tecnológico do curso técnico de Informática;
- Falta de laboratório específico para uma aprendizagem baseada em projetos e para o uso de metodologias ativas;
- Necessidade de estruturação de roteiros práticos;
- Ausência de alguns equipamentos para uso de práticas educativas;
- Falta de materiais didáticos específicos (livros do eixo tecnológico);
- Necessidade de desenvolvimento de aprendizagens cognitivas;
- Carência de conhecimentos acerca do descarte correto dos resíduos eletroeletrônicos.

Um dos propósitos da tecnologia na aprendizagem baseada em projetos é facilitar a integração do conhecimento em nível interdisciplinar, além de possibilitar que alunos e professores se mantenham conectados. Além do caráter inovador dessa iniciativa, por abranger diversos momentos interdisciplinares

que incluem áreas como tecnologia e sustentabilidade, destacam-se: a) a mediação e a orientação dos docentes durante as práticas das atividades em sala de aula baseadas em projeto; b) a discussão sobre descarte, uso e reuso de resíduos eletroeletrônicos; c) o protagonismo dos discentes nas atividades de projeto; d) o uso de ferramentas tecnológicas; dentre outros fatores.

## 1.2. Fundamentação

São muitos os equipamentos tecnológicos que circulam em nossa sociedade, sendo a maioria deles composta por metais pesados e considerada resíduo palpável, componentes estes que, se descartados de maneira incorreta, podem causar enormes danos para a saúde e para o bem-estar do ser humano, já que seus excrementos podem atingir e afetar lençóis freáticos, rios, e podem acabar sendo ingeridos. Nesse sentido, pensar em ações para promover a sustentabilidade ambiental torna-se fundamental.

Segundo Papanek (1995):

*Calcula-se que uma família média nos países tecnologicamente desenvolvidos deite fora anualmente várias toneladas de lixo e desperdícios. Não constitui só uma ameaça para o meio ambiente, é também um enorme esbanjamento de materiais que poderiam ser perfeitamente reciclados (Papanek, 1995, p. 34).*

Nesse cenário, compreende-se o papel do design, haja vista que, mercadologicamente falando, comercializar um produto economicamente viável e socialmente benéfico – em todos os níveis de produção – contribui para uma sociedade menos desigual.

Entende-se que essa conscientização inicia na mais tenra idade, visto que as novas gerações estão utilizando em grande escala objetos eletrônicos. Nesse sentido, Souza e Ribeiro (2023, p. 237) destacam que, “devido ao aumento do consumo de energia, uso de recursos não renováveis, produção de lixo eletrônico e emissão de gases poluentes, surge o conceito de TI Verde (Green IT) nos Estados Unidos”. Sendo assim, estando a TI Verde focada na área de Tecnologia da Informação, “visa tornar essa área mais sustentável, reduzindo impactos negativos em todas as fases, desde produção e gerenciamento até utilização e descarte, visando a preservação dos ecossistemas” (Souza; Ribeiro, 2023, p. 237”).

Sendo assim, as escolas já estão buscando atender às necessidades resultantes das mudanças que ocorrem diariamente com relação à tecnologia, uma vez que não basta saber usá-las; é necessário, pois, saber como descartá-las corretamente sem que o meio ambiente seja prejudicado. A inserção dos recursos tecnológicos na sala de aula é um dos grandes debates na atualidade, haja vista que não se pode negar que tais recursos auxiliam na aprendizagem ativa, deixando de lado o pensamento de que o aluno recebe as informações do professor, mas que, sim, adquire o conhecimento a partir do seu protagonismo no processo de ensino-aprendizagem.

Para muitos estudiosos, a Aprendizagem Baseada em Projetos é um método de ensino pelo qual os alunos adquirem conhecimentos e habilidades trabalhando por um longo período, a fim de investigar e responder a uma questão, um problema ou um desafio autêntico, envolventes e complexos. Segundo o *site* Buck Institute For Education (2008), para o desenvolvimento de projetos na ABP é necessário:

- a) habilidades essenciais de conhecimento, compreensão e sucesso: o projeto é focado em objetivos de aprendizagem do aluno, incluindo conteúdos e habilidades padrões, como pensamento crítico, solução de problemas, colaboração e autogestão;
- b) problema ou pergunta desafiadora: o projeto é enquadrado por um problema significativo a ser resolvido ou uma pergunta a ser respondida, no nível apropriado de desafio;
- c) investigação sustentável: os alunos se envolvem em um processo rigoroso e longo de fazer perguntas, buscar recursos e aplicar informações;
- d) autenticidade: o projeto apresenta contexto, tarefas e ferramentas, padrões de qualidade ou impacto reais – ou atende às preocupações, aos interesses e a questões pessoais dos alunos em suas vidas;
- e) voz e escolha dos alunos: os alunos tomam algumas decisões sobre os projetos, incluindo como funcionam e o que eles criam;
- f) reflexão: os alunos e os professores refletem sobre a aprendizagem, a eficácia de suas atividades de investigação e seus projetos, a qualidade do trabalho dos alunos, obstáculos e como superá-los;
- g) crítica e revisão: os alunos dão, recebem e usam feedback para melhorar seus processos e produtos;
- h) produto público: os alunos tornam público os resultados de seus projetos, explicando, exibindo e/ou apresentando-os a pessoas de fora da sala de aula (BIE, 2008).

Destaca-se que a sustentabilidade ambiental é um dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS elencados pela Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura – UNESCO. De acordo com a UNESCO (2020),

*idades e comunidades sustentáveis – trata do desafio de educar para a convivência nas cidades e comunidades, tornando-as mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis. Estimula a compreensão dos mecanismos de participação pública nos destinos da cidade e da comunidade, mostrando a importância de contribuir individual e coletivamente para incluir a dimensão da sustentabilidade em seu planejamento (UNESCO, 2020).*

Desse modo, sabendo que existem problemas de poluição ambiental e preocupações a nível mundial com relação a uma educação centrada nos danos já causados à humanidade a nível ambiental, a presente pesquisa objetivou estruturar, aplicar e avaliar as contribuições do projeto *RESET* para o reuso de resíduo eletroeletrônico em uma escola pública estadual do RN. Para tanto, buscou-se a) possibilitar o desenvolvimento técnico e humano através da intersecção do *RESET* e a agenda 2030 da ONU; b) estruturar o projeto *RESET* usando ferramentas/recursos tecnológicos; e c) criar um material digital catalográfico com viés educacional.

## 2. Procedimentos Metodológicos

Quanto à abordagem metodológica adotada na pesquisa, trata-se de um estudo de natureza descritiva e exploratória com perspectivas qualitativas.

Vieira (2002) afirma que a pesquisa descritiva objetiva conhecer e interpretar a realidade por meio da observação, descrição, classificação e interpretação de fenômenos, sem interferir para modificá-la. Diante disso, o estudo teve um caráter descritivo e exploratório, pois busca identificar, através de práticas, o modo como esta prática contribui para o processo de ensino-aprendizagem.

Para a pesquisa descritiva e qualitativa, foram utilizados procedimentos da observação por meio de grupos focais e aplicados questionários com discentes e docentes. A revisão bibliográfica realizada no presente estudo envolveu pesquisa em trabalhos científicos publicados em periódicos encontrados nos seguintes sistemas/ferramentas/repositórios: CEEI, Google Acadêmico, Revista Brasileira de Informática na Educação e outros.

A iniciativa do projeto *RESET* foi desenvolvida a partir da Aprendizagem Baseada por Projetos e contou com a realização de grupos focais, *workshops* e aplicação de questionários a alunos e professores. A perspectiva metodológica é predominantemente qualitativa, com foco numa pesquisa aplicada, à medida que foram procuradas respostas para problemas de ordens práticas a partir do referencial teórico. Os métodos e as técnicas da presente pesquisa compreendem: i) pesquisa bibliográfica e ii) investigação de campo (e grupos focais, *workshops* e questionários).

Como sujeitos participantes, a pesquisa contou com alunos e professores das turmas dos 1º e 2º anos do Curso Técnico de Informática em uma escola da rede pública do Rio Grande do Norte. A escola possui 1 (um) laboratório de informática com 25 computadores e acesso à Internet, e as turmas têm em média 40 alunos na faixa etária de 15 a 17 anos. Foram realizados *workshops* na escola no intuito de apresentar o que foi produzido, tudo por meio de práticas educativas e da ABP.

O sujeito pesquisador foi um professor do eixo tecnológico e os beneficiários foram os alunos da instituição de ensino escolhida para aplicação da pesquisa e/ou proposta de trabalho a se tornar uma dissertação de mestrado no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Inovação em Tecnologias Eduacionais da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Universidade em parceria com o laboratório de Ergodesign, Experiência do Usuário e Usabilidade da mesma universidade.

Destaca-se que o projeto *RESET* foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE: 68772423.6.0000.5537, parecer nº 6.111.020).

A técnica de Grupo Focal possibilita ao pesquisador promover discussões (com grupos de indivíduos) sobre temáticas específicas a partir da condução de reuniões orientadas por um roteiro de discussão previamente elaborado (Santa Rosa, 2022). Desse modo, a seguir é apresentado o roteiro de discussão aplicado nas sessões de grupo focal do projeto *RESET*:

1. Qual é a relação do projeto *RESET* com a informática e por que trabalhar com lixo eletroeletrônico é importante?
2. Vocês acham pertinente continuar esse tipo de Projeto no Centro Estadual de Educação Profissional Professor Hélio Xavier de Vasconcelos - CEEP?
3. Vocês acham que deveríamos ter um ponto de coleta do resíduo eletroeletrônico no CEEP e por quê?
4. Qual é a importância do descarte correto desse tipo de material eletrônico?
5. O que o projeto *RESET* tem modificado no dia a dia de vocês, alunos?
6. Qual foi o feedback que vocês, enquanto alunos, receberam das pessoas de um modo geral, quando veem ou percebem que desenvolveram protótipos como os criados por vocês?

A seguir, é apresentado um registro fotográfico de uma sessão de grupo focal realizada no âmbito da pesquisa (figura 1). O tema do grupo focal incluiu sustentabilidade e reaproveitamento de resíduos eletroeletrônicos.

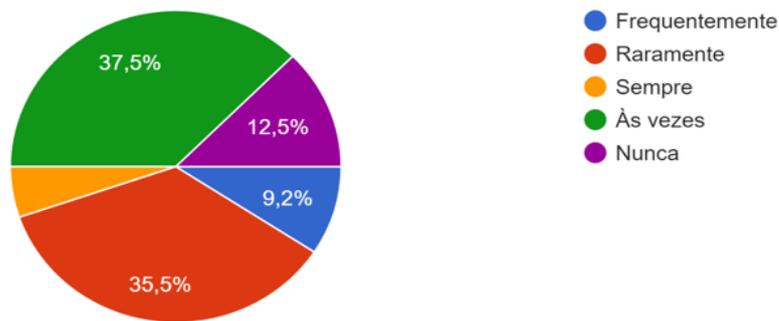
**Figura 1.** Grupo Focal.  
Fonte: Elaborado pelos autores (2024).



### 3. Resultados

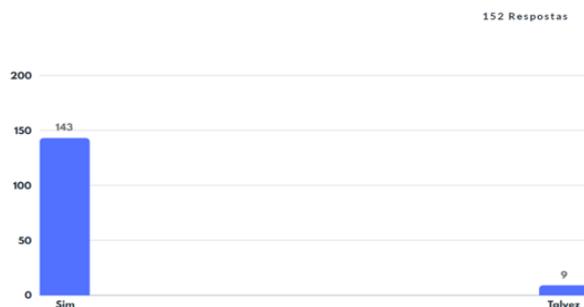
A partir do trabalho com grupos focais, foi possível verificar que os participantes comentaram, de um modo geral, que o reuso de resíduos eletroeletrônicos é muito importante para a sustentabilidade e para a amenização da poluição no meio ambiente. Comentaram, também, que a reutilização do resíduo eletrônico no contexto da escola é um bom ponto de partida para desenvolver uma consciência maior sobre a sustentabilidade. Um dos participantes mencionou a importância da seleção e do descarte correto desses tipos de resíduos, inclusive destacando que o fato de ter participado do projeto *RESET* na escola contribuiu para que ele desenvolvesse uma outra visão a respeito do resíduo eletroeletrônico – mais voltada para a sustentabilidade e preservação do meio ambiente. Ele acredita que a iniciativa do *RESET* deveria ser amplamente difundida naquela escola e em outras escolas do estado e do país. Na quinta questão, a maioria dos participantes relatou que o cotidiano dos alunos a partir do momento em que conheceram o projeto *RESET* mudou bastante para melhor no sentido de terem mais responsabilidade aos materiais mencionados e que levaria o conhecimento para onde pudessem – "até o fim de sua vida aqui no planeta terra". Por fim, na sexta pergunta, acerca do *feedback* que eles tiveram das pessoas que visitaram seus stands de exposição no dia da culminância do projeto, responderam que muitos cidadãos visitantes parabenizaram pela construção dos protótipos/produtos advindos de resíduos eletroeletrônicos e que algo dessa natureza deveria ser mais propagado e difundido na sociedade. De acordo com o resultado da aplicação dos questionários a 152 discentes envolvidos com o projeto, foi possível verificar que: 37,5% falaram que às vezes recebem informações de algum órgão sobre o descarte correto de Resíduo Eletroeletrônico, enquanto 35,5% afirmaram que raramente recebem esse tipo de informação. Apenas 9,2% afirmaram que recebem frequentemente a referida informação e 12,5% disseram que nunca receberam qualquer tipo de informação nesse sentido. A seguir é apresentado o gráfico 1 com a distribuição das opiniões dos alunos:

Gráfico 1. Pesquisa via formulários.  
Fonte: Elaborado pelos autores (2024).



Sobre a importância da reutilização de resíduo eletrônico, 94,1% declararam que essa prática é importante (Gráfico 2).

Gráfico 2. Pesquisa via formulários.  
Fonte: Elaborado pelos autores (2024).



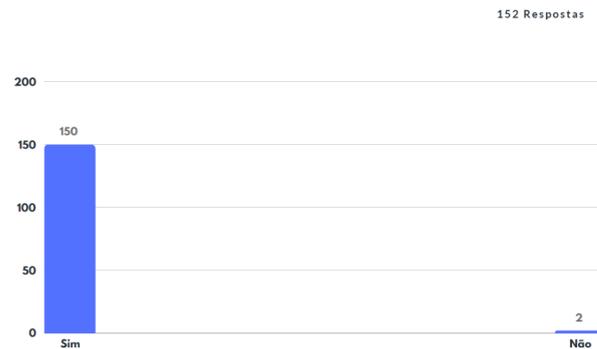
Ao serem indagados sobre se tinham conhecimento da existência de metais pesados em vários resíduos eletrônicos, 88,8% afirmaram que sim, contra 11,2% que afirmaram não ter conhecimento desse fato (Gráfico 3).

Gráfico 3. Pesquisa via formulários.  
Fonte: Elaborado pelos autores (2024).



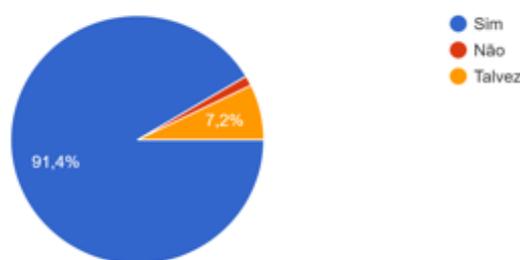
Ao serem perguntados sobre a necessidade de dar continuidade do Projeto RESET na escola 98,7% afirmaram que o projeto é pertinente e que gostariam que tivesse continuidade (Gráfico 4).

**Gráfico 4.** Pesquisa via formulários.  
Fonte: Elaborado pelos autores (2024).



O questionário aplicado aos estudantes contou, também, com uma pergunta sobre a percepção dos alunos sobre a necessidade de disponibilizar um ponto de coleta de resíduo eletroeletrônico na escola. A seguir é apresentado o gráfico 5 com a distribuição das opiniões dos alunos:

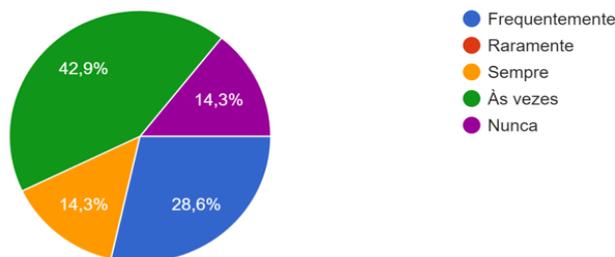
**Gráfico 5.** Pesquisa via formulários.  
Fonte: Elaborado pelos autores (2024).



Já o questionário destinado aos professores foi respondido por sete docentes da instituição. Algumas das questões eram idênticas às presentes no questionário dos alunos; todavia, outras eram específicas, como, por exemplo, se os docentes concordavam com a ideia de que projetos multidisciplinares conseguem contribuir de forma positiva e significativa para o processo de aprendizagem dos alunos. Sobre esse questionamento, destaca-se que todos os sete docentes respondentes afirmaram que: a) os projetos multidisciplinares contribuem de forma positiva e significativa para aprendizagem; b) que o projeto *RESET* é importante para o curso técnico em informática da escola em questão; c) que consideram importante a reutilização de resíduo eletroeletrônico com benefícios para o meio ambiente; e d) que têm conhecimento a respeito da existência de materiais pesados em lixos eletroeletrônicos.

A seguir, é apresentado o gráfico 6 sobre a utilização pelos professores, em suas aulas, de alguma prática baseada em projetos multidisciplinares:

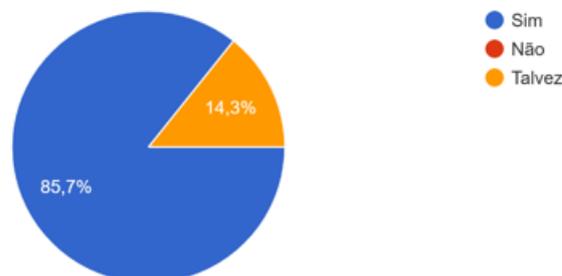
**Gráfico 6.** Pesquisa via formulários.  
Fonte: Elaborado pelos autores (2024).



No gráfico, percebe-se que a maioria (42,9%) utiliza práticas baseadas em projetos multidisciplinares e 14,3% nunca utilizam essas práticas no contexto escolar.

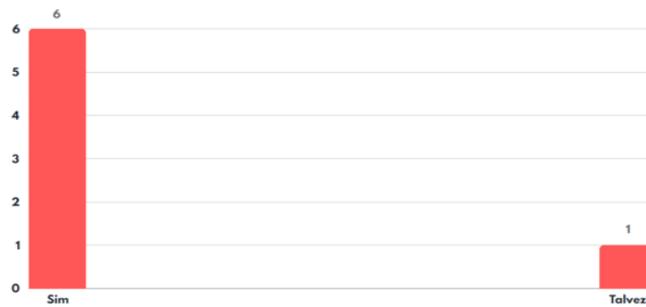
Os resultados da aplicação dos questionários aos docentes evidenciaram que 85,7% consideram que o projeto *RESET* apresenta características de um projeto multidisciplinar, contra 14,3% que afirmaram não ter certeza (Gráfico 7).

**Gráfico 7.** Pesquisa via formulários.  
Fonte: Elaborado pelos autores (2024).



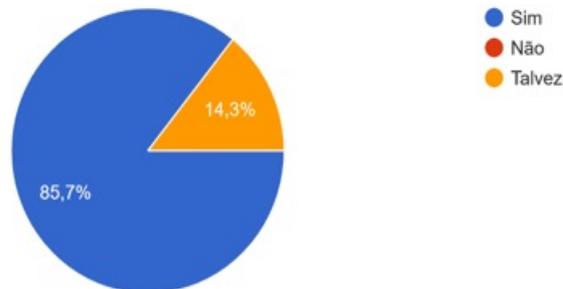
Nota-se que a maioria dos docentes entende o projeto *RESET* como uma iniciativa multidisciplinar de ensino que envolve Informática e Sustentabilidade. Quando perguntados sobre se é possível aprender conhecimentos tecnológicos por meio de projetos multidisciplinares como o *RESET*, por exemplo, 85,7% afirmaram ser possível, sim (Gráfico 8).

**Gráfico 8.** Pesquisa via formulários.  
Fonte: Elaborado pelos autores (2024).



Ao serem perguntados sobre a necessidade de haver um ponto de coleta de resíduo eletroeletrônico na escola em questão, 85,7% afirmaram que seria importante, contra 14,3% que disseram que talvez seja importante. Nenhum dos docentes afirmou que não seria importante ter pontos de coleta na escola (Gráfico 9).

**Gráfico 9.** Pesquisa via formulários.  
Fonte: Elaborado pelos autores (2024).



Assim, ficou constatado que trabalhar com tecnologia e sustentabilidade por meio do aproveitamento de resíduo eletroeletrônico possibilitou a geração de materiais físicos (protótipos) produzidos pelos discentes e o entendimento dos alunos a respeito do processo de reciclagem, além da consciência acerca da importância do reuso e descarte correto desses materiais para a sustentabilidade ambiental.

O evento/*workshop* realizado nos espaços físicos da instituição de ensino em pesquisa ocorreu no segundo semestre. Na ocasião, foram demonstrados os produtos/protótipos construídos pelos discentes (Figura 2) com a mediação/orientação do docente, frutos do processo de reaproveitamento de resíduos eletroeletrônicos.

**Figura 2.** Exposição/evento *Workshop* do Projeto *RESET*.  
Fonte: Elaborado pelos autores (2024).



O projeto de pesquisa tem como direcionamento a construção de um produto final, de cunho educacional, a ser apresentado como elemento de utilidade pública e de forma acessível; nesse sentido, foi elaborado um site (<https://projetoreset.github.io>) com o intento de publicizar detalhes do projeto para futura adoção por profissionais e execução em demais instituições de ensino (Figura 3).

**Figura 3.** Site do Projeto RESET.  
Fonte: Elaborado pelos autores (2024).



#### 4. Considerações Finais

O Projeto *Reset* proporciona ganhos para além do sentido pedagógico, uma vez que proporciona o aprendizado efetivo e crítico de aspectos relacionados à sustentabilidade, formando, por sua vez, cidadãos comprometidos com questões ambientais, ecológicas, econômicas e sociais. Além disso, possibilita a criticidade e a sensibilização a respeito do ciclo de uso de eletroeletrônicos, imprescindível na contemporaneidade.

A criação de protótipos utilizando resíduos eletroeletrônicos proporcionada pelo projeto coaduna com as ideias de Papanek (1995) ao defender a valorização de aspectos sociais e culturais da população que utiliza as tecnologias à medida que prezou pela confecção de produtos a partir de resíduos eletroeletrônicos que atendessem às necessidades dos alunos e da sua comunidade; tal iniciativa possibilita, por meio do design social e de forma criativa, a resolução de problemas sociais que assolam o planeta.

Destaca-se que o projeto desenvolvido teve ampla divulgação em veículos de comunicação das cidades de Extremoz e Natal e no portal da Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Norte. Almeja-se, assim, incentivar a replicação dessa iniciativa em outras escolas públicas não só do Rio Grande do Norte, como também de outros estados do país. Inclusive, vislumbra-se a possibilidade de adaptação do projeto considerando outros níveis de escolaridade, com conteúdos diferenciados, tanto com relação à Informática quanto à sustentabilidade.

Sendo assim, destaca-se que o projeto *RESET* alcançou o intento de estruturar, aplicar e avaliar suas contribuições em relação ao reuso de resíduos eletroeletrônicos em uma escola pública estadual do Rio Grande do Norte, à medida que proporcionou o conhecimento e aperfeiçoamento técnico dos discentes participantes, bem como a sua aplicação usando ferramentas/recursos tecnológicos. Por fim, compreendemos que fazer incremento no processo de ensino e aprendizagem com projetos dessa natureza pode levar o estudante à maior conscientização a respeito da sustentabilidade e da agenda 2030 da Organização das Nações Unidas – ONU. Inclusive referenciando nesse sentido especificamente as ODS's 4, 12, 13 e 15 que visam garantir o acesso à educação ambiental, a padrões de consumo e produção sustentáveis, combater as mudanças climáticas, dentre outros fatores relacionados. A menção feita a essas ODS's é no sentido reforçar e demonstrar a importância da educação ambiental, onde as mesmas abordam questões de sustentabilidade ambiental ajudam a construir uma população consciente das alterações climáticas e incentiva ações individuais e de grupo para reduzir os seus impactos.

#### 5. Referências

- BENDER, Willian N. *Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI*. Trad. Fernando de Siqueira Rodrigues. Porto Alegre: Penso, 2014.
- BOURSCHEID, Jacinta Lourdes Weber. *A convergência da educação ambiental, sustentabilidade, ciência, tecnologia e sociedade (CTS) e ambiente (CTSA) no ensino de ciências*. Revista Thema, v. 11, n. 1, p. 24-36, 2014.
- BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION. *Aprendizagem baseada em projetos: guia para professores de ensino fundamental e médio*. Artmed, 2008.
- MEDEIROS, Jonas; BALDIN, Nelma. *Tecnologia da Informação Verde (TI Verde): Uma abordagem sobre a educação ambiental e a sustentabilidade na educação profissional e tecnológica*. Educação no Século XXI – Volume 20 Meio Ambiente-Tecnologia, p. 58, 2015.
- OLIVEIRA, Eloiza da Silva Gomes; RIBEIRO, Patricia. *Grupo Focal em Informática na Educação: diálogo, conflito, consenso?*. 2021.
- PAPANNEK, V. J. *Arquitetura e design: ecologia e ética*. Lisboa: Edições 70, p.34, 1995.
- FERNANDES, Solange Cristina Rocha. *Lixo Eletrônico, o que fazer?* Curso de Especialização em Tecnologias da Informação e Comunicação Para o Ensino Básico. 2019.

- SANTA ROSA, José Guilherme. *Grupo Focal: conceitos e aplicações para pesquisa e desenvolvimento em design*. Rio de Janeiro: 2AB, 2022.
- SOUZA, A. P. S.; RIBEIRO, D. F. *Tl Verde e Sustentabilidade*. Revista Interface Tecnológica, [S. l.], v. 20, n. 2, p. 231–243, 2023. DOI: 10.31510/infa.v20i2.1811. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/1811>. Acesso em: 3 maio. 2024.
- UNESCO. *Educação para o desenvolvimento sustentável na escola: caderno introdutório*. Editado por Tereza Moreira e Rita Silvana Santana dos Santos. Brasília: UNESCO, 2020.
- VIEIRA, V. A. *As tipologias, variações e características da pesquisa de marketing*. Revista da FAE, Curitiba, v. 5, n. 1, p. 61-70, jan/abr. 2002.

06.

# Avaliação da usabilidade do site institucional e da loja online da marca Electrolux Brasil: um estudo com usuários e especialistas

*Usability evaluation of the institutional website and online store of the Electrolux Brazil brand: a study with users and experts*

**Andrellainy Samires Silva**

UFPE - Universidade Federal de Pernambuco  
andrellainy.samires@ufpe.br

**Hércules Manoel Monteiro**

UFPE - Universidade Federal de Pernambuco  
herculesmanoel@gmail.com

**Marcelo Soares**

UFPE - Universidade Federal de Pernambuco  
soaresmm@gmail.com

**Laura Bezerra Martins**

UFPE - Universidade Federal de Pernambuco  
laura.martins@ufpe.br

O presente artigo realizou um estudo de caso com os sites institucional e da loja online da marca Electrolux Brasil; a pesquisa aplicou métodos como o *System Usability Scale* (SUS), com usuários, e a avaliação heurística, com especialistas. Os resultados, comprovados pelas baixas pontuações no SUS, mostram que o site não atende adequadamente às expectativas de usabilidade. Além disso, diversos problemas foram identificados: questões de visibilidade, consistência, e dificuldades na realização de tarefas como buscas e navegação. Com base nos resultados, foram apresentadas recomendações para aprimorar a usabilidade do site, visando melhorar a experiência do usuário e atender às suas necessidades de maneira mais eficaz. A pesquisa destaca a importância de considerar a usabilidade desde a concepção dos sites para garantir um ambiente online mais amigável e funcional.

**Palavras-chave** usabilidade, experiência do usuário, interface do usuário, avaliação heurística, design centrado no usuário.

*This article presents a case study of the institutional website and online store of the Electrolux Brazil brand. The study employed methods such as the System Usability Scale (SUS) with users and heuristic evaluation with experts. The results, demonstrated by low SUS scores, show that the website does not adequately meet usability expectations. Additionally, several issues were identified, including visibility problems, lack of consistency, and difficulties in performing tasks such as searches and navigation. Based on the findings, recommendations were provided to enhance the website's usability, aiming to improve the user experience and more effectively meet user needs. The study highlights the importance of considering usability in the design phase of websites to ensure a more user-friendly and functional online environment.*

**Keywords** usability, user experience, user interface, heuristic evaluation, user-centered design.

## 1. Introdução

Com a popularização da internet, as buscas por produtos e compras online cresceram em grandes proporções; essas interfaces estão tão presentes no cotidiano dos seres humanos que passam despercebidas pelos seus usuários (João, 2017). Nesse contexto, torna-se necessário que a experiência proporcionada ao usuário seja cada vez mais agradável, intuitiva e simples, levando em consideração as funcionalidades e o desempenho do site, assim como o conforto e a satisfação dos usuários. Nesta perspectiva, a usabilidade torna-se uma aliada neste desafio e traz princípios e requisitos que podem colaborar, desde a concepção, com o desenvolvimento de sites que atendam às necessidades dos seus usuários.

Iida e Guimarães (2016, p. 273) afirmam que a “usabilidade significa eficiência, facilidade, comodidade e segurança no uso dos produtos, tanto no ambiente doméstico como no profissional”. Já a ISO 9241-11 pontua que a usabilidade é uma forma de proporcionar aos usuários o alcance de seus objetivos e a satisfação de suas necessidades de uso. Ou seja, os produtos devem ser amigáveis, fáceis de entender e de operar e tolerantes ao erro (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2021).

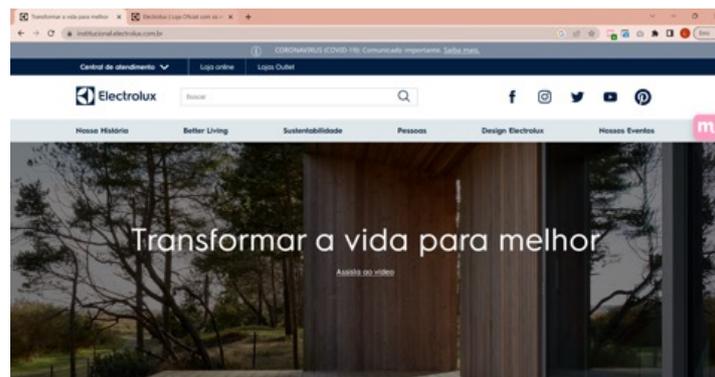
A classificação da usabilidade proposta pela ISO (*International Standards Organization*) define usabilidade como a “medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso” (NBR 9241-11, 2002, p.3). Para Jordan (1998), o termo eficácia se refere à extensão na qual uma meta é alcançada ou uma tarefa é realizada, o termo eficiência equivale à quantidade de esforço requerido para se atingir uma meta – quanto menor o esforço, maior é a eficiência – e o termo satisfação refere-se ao nível de conforto que os usuários sentem quando utilizam um produto, bem como a aceitação do produto pelos usuários para atingir as suas metas (ABNT, 2021; Iida; Guimarães, 2018; Jordan, 1998).

Conforme afirma João (2017), a usabilidade, assim como a ergonomia, possui como objetivo focar no ser humano; dessa forma, a usabilidade de um sistema se torna adequada quando esse sistema é desenvolvido centrado no usuário. Neste contexto, o presente artigo tem como objetivo analisar a usabilidade do site institucional e o site da loja online da empresa Electrolux Brasil através da avaliação dos usuários e especialistas.

## 2. Apresentação do Site

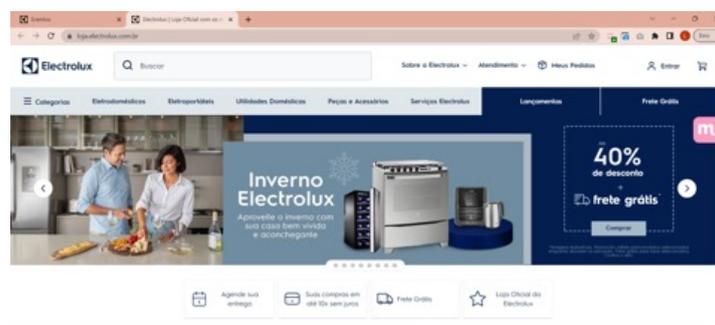
A Electrolux trata-se de uma fabricante de eletrodomésticos multinacional sueca, fundada em 1919 (Electrolux, 2023). Na *homepage* institucional – cujo URL durante a pesquisa era <https://institucional.electrolux.com.br> (figura 1) e atualmente é <https://cuida.electrolux.com.br> – é possível encontrar informações sobre a marca Electrolux, como a sua história através de uma linha do tempo (que vai desde sua fundação em 1919 até os planos futuros em 2030), seus objetivos enquanto empresa, seus projetos de sustentabilidade, seus projetos de responsabilidade social, seus princípios de design e os eventos da empresa.

Figura 1. Printscreen do site da loja da Electrolux.  
Fonte: Electrolux (2023).



O site institucional direciona para a loja online de produtos –<https://loja.electrolux.com.br> (figura 2) – onde é possível encontrar uma variedade de produtos da empresa separados em categorias: eletrodomésticos; eletroportáteis; utilidades domésticas; peças e acessórios; e serviços Electrolux.

Figura 2. Printscreen da webpage institucional da Electrolux.  
Fonte: Electrolux (2023).



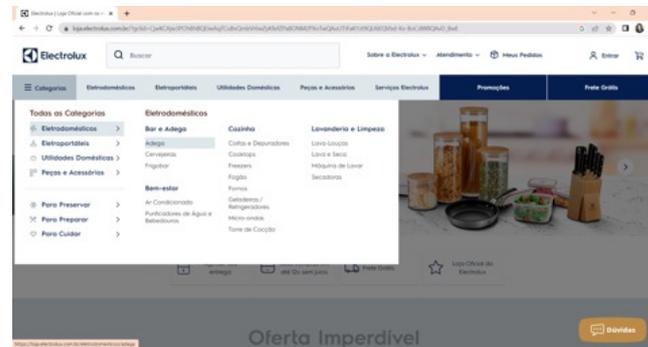
Em ambos os *websites* – institucional e loja – é possível encontrar ícones das redes sociais da empresa e da central de atendimento. Neste artigo, serão avaliados o site institucional e a loja online da marca Electrolux no Brasil; no entanto, a análise terá como foco principal a *homepage* da loja onde encontram-se os produtos de ares-condicionados, uma vez que esta *homepage* possui mais elementos a serem analisados.

### 2.1. Design visual da página e Estilos de Interação

A empresa Electrolux demonstra preocupação com o design visual da interface; portanto, apresenta um visual mais limpo e minimalista e uma combinação das cores cinza, azul marinho e branco, as quais fazem parte da cartela de cores da Electrolux, reforçando assim a identidade visual da marca. Utiliza a tipografia *Electrolux Sans Font Family*, uma fonte sem serifa desenvolvida exclusivamente para a marca e que reforça a elegância e a sofisticação valorizadas pela empresa. Além de possuir contrastes entre os planos de frente e fundo, respeita a hierarquia das informações através dos pesos e tamanhos da fonte e utiliza gráficos e etiquetas corretamente.

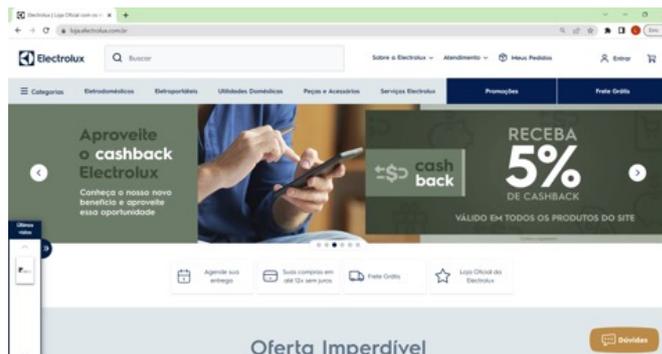
Os menus da *homepage* dos produtos estão dispostos na horizontal, separados por categorias, apresentando um conjunto restrito de múltiplas camadas da estrutura do menu. A opção selecionada no primeiro nível determinará as opções que são mostradas no segundo nível. O menu de tarefa está dividido em categorias e subcategorias, mostrando trajetos claros para realizar as tarefas. A *homepage* possui menus *pull-down* que são ancorados ao menu fixo “categorias” onde o usuário puxa para a lateral ou clica em cima ativando o título que será listado a seguir (figura 3).

Figura 3. Printscreen de tela da loja online da Electrolux. Fonte: Electrolux (2023).



Também possui menus de cascata separados por tópicos. O usuário ativa o menu e é levado para outro menu. A *homepage* possui interação de janela. Na lateral é possível observar uma janela com bordas, título e alça, informando qual produto o usuário viu recentemente. Uma das vantagens deste tipo de interação é proporcionar uma interação múltipla apresentada simultaneamente. A janela é apresentada continuamente e, para manipulá-la, o usuário deve clicar na seta lateral, a qual indica a direção em que a janela abrirá. A ação dos usuários é imediatamente visível e reversível (figura 4).

Figura 4. Printscreen da loja online da Electrolux. Fonte: Electrolux (2023).



A *homepage* apresenta *pop-up* em dois momentos: com uma breve pesquisa – demonstrando a preocupação de que o consumidor tenha seus desejos atendidos (figura 5) – e quando o usuário clica em um produto e este possui a opção de serviço de instalação de ar-condicionado.

Figura 5. Printscreen da loja online da Electrolux. Fonte: Electrolux (2023).



### 3. Procedimentos metodológicos

O presente artigo classifica-se como pesquisa aplicada e descritiva (Prodanov; Freitas, 2013). Para a análise da usabilidade, foram seguidos os seguintes procedimentos. A pesquisa foi dividida em duas fases, correlacionadas com o público-alvo de avaliação: Fase 1 (Pesquisa com usuários) e Fase 2 (Avaliação com Especialistas/heurísticas). Os instrumentos utilizados nas avaliações, bem como a descrição dessas fases, são detalhados a seguir:

1. **Fase 01 - Pesquisa com usuários:** para essa etapa, foi solicitado aos usuários que realizassem as tarefas presentes no quadro 1. Após a realização das tarefas, o usuário respondeu o SUS (*System Usability Scale*), teste de usabilidade respondido pelos próprios usuários. Ao final, é gerada uma nota em que é possível mensurar o nível de usabilidade sentido pelo usuário (Brooke, 1996). Após responder o SUS, os participantes responderam outro questionário desenvolvido pela pesquisa para avaliar a satisfação percebida.
2. **Fase 02 - Avaliação com especialistas/heurísticas:** O site foi avaliado por especialistas (profissionais que tiveram algum treinamento em avaliação heurística ou que conhecem as heurísticas de Nielsen). Os especialistas seguiram as mesmas tarefas que os usuários realizaram, as quais estão presentes no quadro 1. Foi desenvolvida uma tabela, com campos para preenchimento dos especialistas. Conforme descrito, as heurísticas consideradas foram as propostas por Nielsen (1994):
  - H#1 - Visibilidade do status do sistema;
  - H#2 - Compatibilidade entre o sistema e o mundo real;
  - H#3 - Controle e liberdade para o usuário;
  - H#4 - Consistência e padronização;
  - H#5 - Prevenção de erros;
  - H#6 - Reconhecimento ao invés de recordação;
  - H#7 - Flexibilidade e eficiência de uso;
  - H#8 - Estética e design minimalista;
  - H#9 - Ajude os usuários a reconhecer, diagnosticar e se recuperar de erros;
  - H#10 - Ajuda e documentação.

Abaixo são apresentadas as tarefas solicitadas nas fases 1 e 2 da pesquisa, que compreenderam a realização das tarefas pelos usuários e pelos especialistas, respectivamente.

**Quadro 1.** Tarefas solicitadas para os testes com usuários e especialistas.  
 Fonte: autores.

Tarefas solicitadas durante o Teste de Usabilidade	
Tarefa	Ação
I	Descubra em qual ano a empresa foi fundada
II	Encontre a loja e busque pelo produto "Ar condicionado split 9.000 linha ecoturbo"
III	Busque as especificações técnicas do produto;
IV	Encontre o manual de instruções;
V	Simule a compra do produto (até a aba do frete)
VI	Aumente e depois diminua a velocidade de ventilação
VII	Por fim, encontre as redes sociais no site.

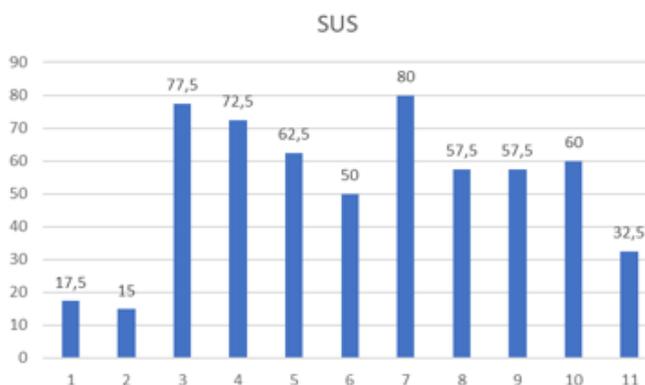
### 4. Resultados

#### 4.1. Fase 01 - Pesquisa com usuários

Para avaliar a usabilidade da plataforma pelos usuários foi aplicado o formulário online com instruções de tarefas a serem realizadas. Após a realização das tarefas, o participante seguia para as próximas etapas do formulário para avaliação da usabilidade; para isto, foi utilizado o SUS (*System Usability Scale*) e foram acrescentadas perguntas com alternativas fechadas e abertas para possibilitar que o participante detalhasse a sua experiência durante a utilização do site.

Participaram dessa etapa um total de onze (11) participantes. Com relação à pontuação SUS,

**Figura 6.** Gráfico com compilação das notas finais dos usuários na escala SUS.  
 Fonte: autores.



a menor pontuação registrada foi de 15, enquanto a maior foi de 80 pontos. A média geral de pontuação foi de 52,95 (figura 6). Conforme Bangor, Kortum e Miller (2009), uma pontuação acima de 70 é considerada aceitável e boa. Dessa forma, os dados da avaliação da usabilidade pelos usuários do presente estudo comprovam que o site não possui uma boa usabilidade, não correspondendo assim às necessidades dos usuários.

A figura 6 ranqueia as pontuações de todos os usuários que participaram da avaliação. Desse modo, nota-se que apenas três usuários tiveram uma boa usabilidade, considerada aceitável, conforme a classificação de Bangor, Kortum e Miller (2009). Considerando a mesma classificação, as pontuações dos usuários 1 e 2 foram as mais baixas e são classificadas como sistema não aceitável, possuindo a pior usabilidade (Bangor; Kortum; Miller, 2009).

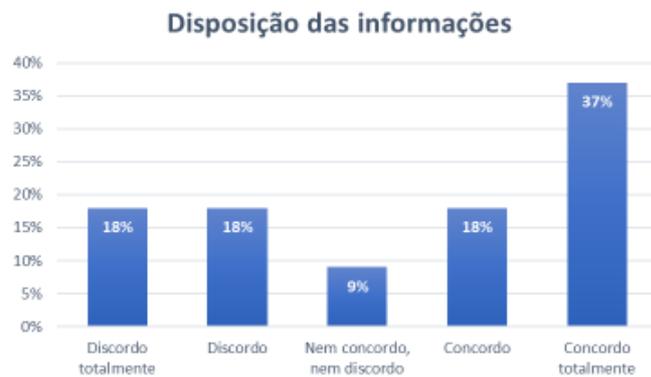
Após a avaliação de usabilidade percebida através da aplicação do SUS, os participantes responderam outras questões, as quais são apresentadas a seguir. Inicialmente foi perguntado como os participantes classificaram a facilidade de utilização do site. Como pode ser observado na figura 7, a maioria dos respondentes – cerca de 46% (n= 5) – classificou a facilidade de utilização do site como “muito fácil”. Os demais a classificaram como “fácil”, “mais ou menos”, ou “difícil”, com cerca de 18% (n= 2) cada. Nenhum classificou a facilidade de utilização como “muito difícil”.

**Figura 7.** Gráfico de facilidade de utilização do site sentida pelos usuários.  
 Fonte: autores.



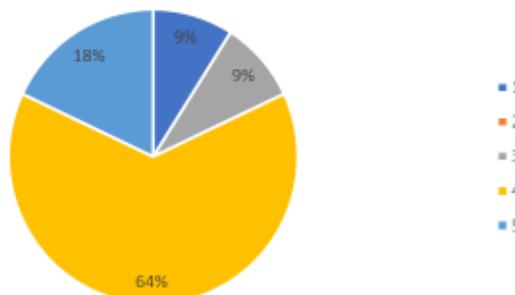
Com relação à disposição das informações no site, foi perguntado se os participantes concordavam com a seguinte afirmação: “com relação à disposição das informações, consegui encontrar tudo com facilidade”. Como pode ser visto na figura 8, a maioria dos respondentes considerou esse aspecto como positivo, tendo em vista que os campos da escala “médio”, “concordo” e “concordo totalmente” foram os que possuíram a maior frequência de classificação: 9% (n= 1), 18% (n=2) e 37% (n= 4), respectivamente. As classificações negativas – “discordo” e “discordo totalmente” – obtiveram 18% (n= 2) cada.

**Figura 8.** Gráfico sobre a opinião dos usuários sobre a disposição das informações no site.  
 Fonte: autores.



Foi perguntado aos participantes qual nota eles atribuiriam ao design do site. Considerou-se uma escala de 1 a 5. Nesse aspecto, a nota de maior frequência registrada foi a nota 4, com um total de 64% (n= 7). A nota máxima (5) foi registrada por 18% (n= 2) dos participantes, enquanto as notas 1 e 2 obtiveram um total de 9% (n= 1) cada.

**Figura 9.** Gráfico com notas atribuídas pelos usuários ao design do site.  
 Fonte: autores.



Foi perguntado aos usuários quais foram as dificuldades sentidas durante a realização das tarefas solicitadas no site. Alguns participantes comentaram sobre a dificuldade de realizar a busca do produto, pois não foram retornados resultados precisos. Além disso, foi mencionado que haviam produtos diferentes com imagens idênticas ou semelhantes, o que gerou uma confusão nos usuários ao escolherem um determinado produto.

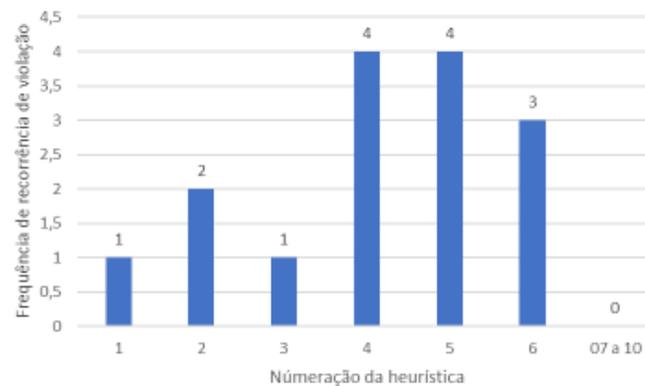
Outro ponto mencionado foi a localização da loja *online* no site institucional: alguns usuários acharam que o botão para a loja tinha destaque insuficiente, o que pode contribuir para confundir o usuário ao procurar pela loja *online*. Um dos usuários comentou que, por ser a primeira vez que acessou o site, não soube onde encontrar algumas finalidades. Trata-se de um problema do ponto de vista da usabilidade, uma vez que os sites devem ser intuitivos e apresentar as informações de forma clara e prática.

Foi solicitado que, caso as tivessem, os usuários dessem sugestões de melhorias para o site com base na sua experiência. Foram elas: a utilização de outras cores para determinadas informações (pois há uma predominância da cor azul, que não prioriza a comunicação e o entendimento de algumas informações que precisam de mais destaque); a melhoria da parte de busca do site; a limpeza visual de elementos na tela; a incorporação de passos após a escolha do produto; e a implementação de um menu que acompanhe a rolagem da tela.

#### 4.2. Fase 02 - Avaliação com especialistas/heurísticas

Para essa avaliação, foram seguidos os protocolos aplicados por Santa Rosa et al. (2022), bem como as recomendações do criador da técnica (Nielsen, 1994). Ao todo, participaram cinco especialistas, os quais já participaram de algum treinamento sobre avaliação heurística ou possuíam conhecimento e experiência sobre as heurísticas de Nielsen. Quanto a esse aspecto, Nielsen recomenda que a avaliação seja realizada por pelo menos três especialistas, sendo cinco o número ideal de avaliadores (Nielsen, 1994). Os problemas identificados pelos avaliadores foram compilados e agrupados de acordo com as suas semelhanças. Além disso, foi solicitado que o grau de severidade fosse mencionado, para uma melhor interpretação dos dados. Ao todo foram mencionadas violações em seis das dez heurísticas de Nielsen. A figura 10 apresenta a frequência de violação das heurísticas de Nielsen; nota-se que as heurísticas 4 e 5 tiveram a maior frequência de violação, segundo os avaliadores.

**Figura 10.** Gráfico com a compilação das violações das heurísticas do site. Fonte: autores.



As heurísticas que foram violadas são: 1. Visibilidade do Status do Sistema; 2. Compatibilidade entre o Sistema e o mundo real; 3. Controle e liberdade para o usuário; 4. Consistência e Padronização; 5. Prevenção de erros; e 6. Reconhecimento em vez de memorização. As heurísticas de 7 a 10 não foram mencionadas pelos especialistas como sendo violadas no site analisado. A seguir, serão apresentados os problemas encontrados pelos avaliadores.

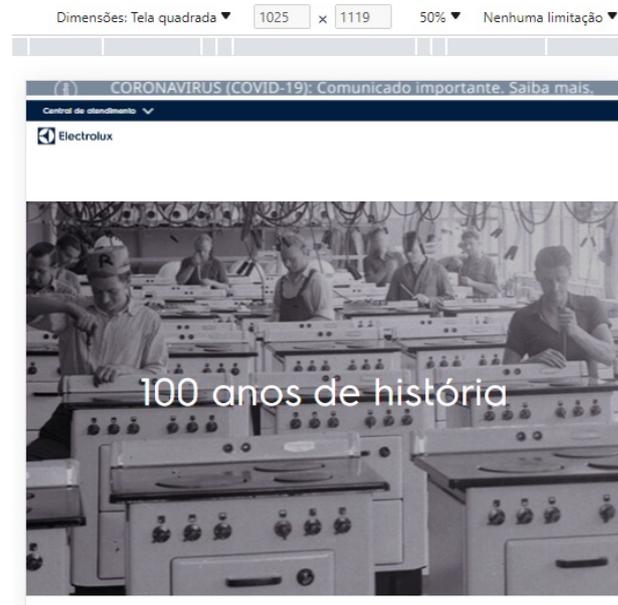
Na página institucional da empresa, os links da barra de navegação não possuem estilos diferentes para indicar aos usuários qual a seção que estão acessando (figura 11). Isso pode confundir alguns usuários durante sua navegação. De acordo com os especialistas, esse problema afeta as heurísticas 1 – visibilidade do status do Sistema – e 6 – reconhecimento em vez de memorização (Nielsen, 2020). Esse problema foi identificado por dois dos especialistas. Com relação à gravidade, os avaliadores atribuíram a pontuação 2 na escala.

**Figura 11.** Printscreen de tela com ausência de estilo diferenciado. Fonte: autores.



Em algumas telas com resoluções menores, a barra de navegação do menu presente na página home não fica visível ao usuário. Tal problema foi verificado por um dos avaliadores, que simulou uma tela de 1025x1119 pixels (figura 12). O especialista considerou que esse problema afeta a heurística 4: Consistência e Padronização. Com relação à gravidade desse problema, os avaliadores atribuíram a pontuação 3 de 4 na escala.

**Figura 11.** Printscreen de tela não responsiva.  
Fonte: autores.



Outro problema identificado, tanto no site institucional quanto no site da loja online, foi a indisponibilidade dos links do menu de navegação da página inicial do site institucional quando o usuário desce a rolagem da página (figura 13). Nesse aspecto, um avaliador considerou que o problema fere a heurística 6: Reconhecimento em vez de memorização. Quanto à gravidade do problema, foi atribuída a pontuação 2 de 5 na escala.

**Figura 13.** Indisponibilidade do menu após rolagem na tela.  
Fonte: autores.



No site da loja online, um problema encontrado foi a falta de contraste no ícone que leva o usuário para o topo da página (figura 14). Ou seja, quando o usuário está navegando sobre o contêiner dos produtos, o fundo branco não gera um bom destaque, devido ao fundo do ícone ser da mesma cor. Segundo os avaliadores, as heurísticas violadas seriam a 2: Compatibilidade entre o sistema e o mundo real e a 5: Prevenção de erros. Quanto à gravidade do problema, foi atribuída a pontuação 2 de 4 na escala.

**Figura 14.** Problema de contraste identificado.  
Fonte: autores.



Outro problema encontrado no site da loja online consiste em inconsistências na barra de pesquisa, tais como as sugestões de busca que demoram ou não aparecem, mesmo com os termos escritos corretamente. Tal problema fere a heurística 5: Prevenção de erros (Nielsen, 2020). Em relação à gravidade desse problema, foi atribuída a pontuação 3 de 4.

Também foram identificados problemas nos títulos utilizados nas abas de descrição do produto (figura 15, esquerda). Isso viola a heurística 4: Consistência e Padronização. Foi atribuída a pontuação 1 de 4 em relação à gravidade desse problema. Em uma tela próxima, onde são apresentadas as informações do produto, foi encontrado outro problema: algumas informações não aparecem em seus respectivos campos indicados (figura 15, direita). De acordo com o especialista, esse problema viola a heurística 4: Consistência e Padronização. Foi atribuída pontuação 2 de 4 em relação à gravidade desse problema.

**Figura 15.** Problemas de divergência e ausência de informações.  
Fonte: autores.



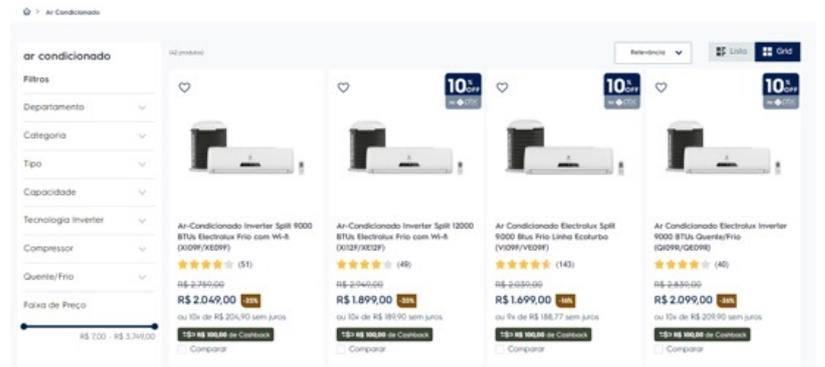
Na área que indica a localização do manual de instruções do produto, foi encontrado outro problema: não há interação associada ao ícone referente ao manual de instruções. Apesar da presença de um ícone que representa um manual, o usuário só consegue acessar o material clicando em cima do nome. O avaliador declarou que esse problema fere a heurística 4: Consistência e padronização. Quanto à gravidade do problema, foi atribuída a pontuação 2 de 4.

**Figura 16.** Problema identificado na falta de *hiperlink* no ícone.  
Fonte: autores.



Quando o usuário realiza a busca, outro problema é encontrado nos resultados: as imagens dos produtos são muito parecidas, assim como as descrições (figura 17). De acordo com os avaliadores, esse problema fere as heurísticas 5: Prevenção de erros e 6: Reconhecimento em vez de memorização.

**Figura 17.** Imagens semelhantes e descrições semelhantes de produtos diferentes.  
Fonte: autores.



Durante a compra, alguns produtos possuem apenas um tipo de voltagem, mas mesmo assim, o site obriga o usuário a “selecionar” a única opção existente para avançar às etapas seguintes da compra. Esse problema está relacionado com a heurística 5: Prevenção de erros. Ainda na tela de compra, outro problema foi identificado: não há uma opção para voltar à tela do produto, nem para comprar mais produtos. Os avaliadores consideraram que esse problema viola a heurística 3: Controle e liberdade para o usuário. Para ambos os problemas, foi atribuída a pontuação 3 de 4 em relação à sua gravidade.

## 5. Recomendações de melhorias

Com base nas duas análises realizadas – com usuários (SUS e questionário próprio) e com especialistas (avaliação heurística) – foram desenvolvidas as recomendações de melhorias para o site analisado, as quais são apresentadas no quadro que se segue.

**Quadro 2.** Recomendações de melhorias para o site.  
Fonte: autores.

Adicionar estilos diferentes aos <i>links</i> presentes no menu
Tornar a <i>navbar</i> responsiva e adicionar um menu hambúrguer que permita a navegação para telas menores
Manter os links de navegação de alto nível visíveis durante o <i>scroll</i>
Alterar as cores do contêiner de produtos e do ícone de subir página, de forma que haja contraste entre eles
Direcionar o ícone de subir página para a lateral
Aumentar a tolerância aos erros de digitação na barra de pesquisas
Adicionar informações objetivas (altura, largura e profundidade) dos produtos nos campos específicos
Tornar todos os elementos do acesso ao Manual de Instruções (inclusive o ícone) clicáveis
Colocar uma imagem específica para cada produto, ou algum outro tipo de diferenciação entre os modelos
Manter pré-selecionada a voltagem (tensão) nos casos de produtos que tenham apenas uma voltagem
Adicionar o <i>link</i> para voltar à página do produto ou à página inicial

## 6. Considerações Finais

As ferramentas utilizadas para a análise da homepage se mostraram úteis para compreender os aspectos relacionados à usabilidade. Para tanto, a análise contou com avaliações feitas por usuários e especialistas, o que permitiu uma diversidade de informações sobre os problemas encontrados no sistema.

Dentre os principais problemas encontrados, destacam-se as dificuldades de realizar buscas na barra de pesquisa do site – tais como a demora para a listagem de recomendações de busca e, em alguns casos, a ausência delas. Esse problema foi percebido pelos dois públicos que analisaram a interface. Além disso, outro problema trata-se dos resultados da busca, pois as imagens dos produtos – assim como as descrições dos produtos – são parecidas, o que pode levar o usuário a cometer erros.

Por fim, com base nas análises realizadas, constatou-se que, apesar do site possuir muitos elementos positivos (e, na maioria das vezes, suprir a necessidade), o mesmo se torna difícil de acessar para alguns usuários. Por isso, foram desenvolvidas recomendações de melhorias do site (as quais foram listadas na seção 5 deste artigo).

Os resultados desta pesquisa poderão ser úteis para outros sites, por destacarem a importância de considerar a usabilidade, desde a concepção, para garantir um ambiente online mais amigável, funcional e intuitivo.

## 7. Referências

- Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. (2021). *NBR 9241-11 - Ergonomia da interação humano-sistema Parte 11: Usabilidade: Definições e conceitos*. Rio de Janeiro.
- BRINCK, T., GERGLE, D., & WOOD, S. D. (2002). *Usability for the Web: Designing sites that work* (1st ed.). San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers.
- BROOKE, J. (1996). *SUS: a quick and dirty usability scale. Usability evaluation in industry*.
- IIDA, I.; GUIMARÃES, L. (2018). *Ergonomia: projeto e produção*. 3ª edição. São Paulo: Blucher.
- JOÃO, B. (2017) *Usabilidade interface homem máquina*. São Paulo: Pearson Education.
- JORDAN, P. W. (1998) *An Introduction to Usability*. Londres: Taylor & Francis Ltda.
- NIELSEN, J. (1994). *The Theory behind heuristic evaluations*. Nielsen Norman Group.  
<https://www.nngroup.com/articles/how-to-conduct-a-heuristic-evaluation/theory-heuristic-evaluations/>
- NIELSEN, J. (2020). *10 Usability Heuristics for User Interface Design*. Nielsen Norman Group.  
<https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>
- PRODANOV, C.; FREITAS, E. (2013). *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico - 2ª Edição*. Editora Feevale.
- SANTA ROSA, J. G. D. S., MARQUES, J. V. D. V., DINIZ, R. L., & BASTOS, A. C. B. B. (2022). *Avaliação da usabilidade do site da Associação Brasileira de Ergonomia*. InfoDesign - Revista Brasileira de Design da Informação, 19(1). <https://doi.org/10.51358/id.v19i1.824>
- SAURO, J. (2011). *Measuring Usability with the System Usability Scale (SUS): 2011*. Measuring U. Disponível em: <https://measuringu.com/sus/>.

07.

# Design de um dispensador de sacos e contentor para dejetos caninos para o município de Vila Nova de Gaia

## *Design of a dog waste station for the municipality of Vila Nova de Gaia*

### **Ana Luisa Guimarães**

FBAUP - Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto  
anaguimaraes.arquitetura3@gmail.com

### **Beatriz Oliveira**

FBAUP - Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto  
beatriz\_sousa\_oliveira@hotmail.com

### **Juana Perez**

FBAUP - Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto  
staufferperez@gmail.com

### **Sara Silva**

FBAUP - Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto  
saaraemanuelle5@gmail.com

### **Cláudia Lima**

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

### **Rui Mendonça**

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

Este artigo descreve o processo metodológico para o design de um dispensador de sacos e contentor para dejetos animais para o Parque de S. Paio (Vila Nova de Gaia, Porto), desenvolvido em contexto académico no âmbito de uma parceria entre a Universidade do Porto e a Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia.

A metodologia incluiu um mapeamento de contentores em parques nacionais e internacionais, uma análise SWOT desses contentores, observação e registo de práticas quotidianas no parque para o qual se destina o contentor, processo de idealização e conceção do produto, maquetização, prototipagem e testagem. A partir dos resultados da investigação (definição do problema) foram desenvolvidas várias propostas, sendo o resultado final o design de um produto composto por um dispensador de sacos agregado a um contentor que não permite a entrada de lixo que não sejam dejetos animais ensacados. O produto encontra-se, atualmente, em fase de fabricação para posterior implementação no Parque de S. Paio.

**Palavras-chave** design urbano, contentor de dejetos animais, saúde pública, usabilidade, ergonomia.

*This article describes the methodological process for the design of a dog waste station for S. Paio park (Vila Nova de Gaia, Porto), developed in an academic context as part of a partnership between the University of Porto and Vila Nova de Gaia City Council. The methodology included a mapping of containers in national and international parks, a SWOT analysis of these containers, observation and documentation of daily practices in the park for which the dog waste station is intended, the process of idealizing and designing the product, modeling, prototyping and testing. Based on the results of the research (problem definition), several proposals were developed, resulting in the design of a product that comprises a bag dispenser attached to a container that does not allow waste other than bagged animal waste to enter. The product is currently being manufactured for later implementation in S. Paio park.*

**Keywords** urban design, dog waste station, public health, usability, ergonomics.

## 1. Introdução

Este estudo aborda o desenvolvimento e conceptualização de um contentor específico para dejetos animais a figurar em espaços urbanos. O projeto foi desenvolvido no âmbito do Mestrado em Design Industrial e de Produto da Universidade do Porto, a partir de uma proposta feita pela Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia, contando com a parceria de uma terceira instituição, a empresa Larus Design, especializada em mobiliário urbano. A proposta consistiu no design de um dispensador de sacos e contentor para dejetos animais para o Parque de S. Paio, um equipamento público do município de Vila Nova de Gaia.

Deste modo, o estudo partiu de uma análise ao espaço do Parque de S. Paio, um parque que conta com uma ampla área descampada e com a presença pontual de caixotes para descarte de lixos indiferenciados. Este parque foi reformulado na sequência de uma reforma realizada pelo arquiteto Sidónio Pardal, em 2018.

De acordo com os órgãos da Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia, neste parque verificava-se um conjunto de problemas, tais como: o furto dos sacos disponibilizados para dejetos animais; o facto de os contentores existentes terem volume exagerado para a sua função; os contentores disponibilizados serviam quer para a colocação dos dejetos de animais quer para o lixo comum, contaminando-se os resíduos e ameaçando a saúde pública; a existência de poucos contentores, o que leva ao abandono frequente de dejetos no chão.

Os espaços públicos desempenham um papel fundamental na sociedade, promovendo a coesão social e o acesso a serviços essenciais. A presença de dejetos de animais nestes espaços constitui uma preocupação crescente em diversas comunidades. Estes dejetos podem conter patógenos incluindo bactérias, vírus e parasitas intestinais, os quais podem ser transmitidos aos seres humanos através do contacto direto ou indireto, representando risco para a saúde pública (Frias, 2012).

De acordo com Silva (2018), a livre circulação de animais de companhia nos parques, contribui para a contaminação do ambiente, tornando-se uma preocupação para a saúde pública, pois os animais de estimação como cães e gatos, podem ser poderosos reservatórios de parasitas intestinais. Segundo o Sistema de Informação de Animais de Companhia (SIAC), do ano de 2020 até 2022, houve um aumento considerável nos registos de cães e gatos. Até setembro de 2023, foram registados mais de 3,7 milhões no banco de dados, sendo que destes, cerca de 3 milhões são cães, mais de 600 mil são gatos e cerca de 2 mil são fúões (SIAC, s.d.). Considerando a população portuguesa de aproximadamente 10,5 milhões de habitantes (PORDATA, s.d.), verifica-se uma proporção de cerca de 1 cão registado por cada 3 habitantes.

Silva (2010) observa que existem cerca de oito parasitas que se encontram com frequência nos cães que habitam a região Norte do país e que podem ser propagados caso não exista o devido cuidado. Neste sentido, tornam-se prementes estratégias que visem reduzir ou eliminar eventuais riscos que animais domésticos possam trazer para a saúde pública, sendo que o design de equipamentos urbanos pode contribuir significativamente neste âmbito.

Neste artigo são abordadas preocupações ambientais e de saúde pública através do design de um dispensador de sacos e contentor para dejetos animais a ser disponibilizado no Parque de S. Paio. São descritos processos e metodologias de investigação, conceptualização e desenvolvimento do contentor, explorando o papel crucial que o seu formato desempenha para promover ambientes urbanos limpos e salubres.

## 2. Metodologia

O processo de trabalho seguiu uma metodologia, descrita em Brown (2008), baseada em várias fases, a saber: a definição do problema, idealização, prototipagem e testagem. Foram analisados temas como a questão sanitária e o quotidiano do Parque de S. Paio para perceber a dimensão do problema, compreender o que existe no parque e procurar soluções para a problemática.

Inicialmente, foi realizada uma recolha de informação com o objetivo de compreender o impacto dos dejetos animais no ambiente e na saúde pública. Essa recolha foi efetuada através da leitura de artigos científicos e dissertações académicas neste âmbito. Foram, também, realizadas entrevistas a designers de produto e investigadores, não só na fase inicial do projeto para definição do problema, mas em fases intermédias do processo, designadamente na fase de idealização.

Em seguida, procurou-se compreender a dinâmica do Parque de S. Paio, as suas infra-estruturas e formas de uso pelos cidadãos. Foram feitas visitas de campo, no início do projeto, para observação do espaço. Estas visitas foram documentadas através de registos visuais (fotografia e vídeo) para uma visão mais rigorosa dos acontecimentos e melhor identificação da problemática (Pink, 2021). Numa primeira fase, utilizou-se o método de observação não participativa, ou seja, não houve interação com a população que estava presente no local para não influenciar comportamentos e dinâmicas de uso do espaço. Numa segunda fase, foram abordados utentes do parque e questionados sobre a manutenção do mesmo, a quantidade de contentores disponíveis e, no caso de não existirem sacos, como é feita a recolha dos dejetos (Ciesielska, Boström & Öhlander, 2018).

Paralelamente, foi realizada uma pesquisa de contentores para recolha de lixo e de dejetos e dispensadores de sacos agregados a estes recipientes, em cinco parques portugueses e cinco estrangeiros, bem como contentores disponibilizados em ruas de várias cidades, seguindo-se uma análise SWOT para identificar e examinar os materiais recolhidos (Namugenyi, 2019). Ao analisar as soluções atuais, perspetivou-se a compreensão aprofundada de soluções existentes, bem como eventuais lacunas e desafios que ainda precisam ser superados.

Foram analisados parques portugueses em Vila Nova de Gaia (Parque Canino de Arcozelo), em Lisboa (Parque Campo Grande e Jardim Fernando Pessoa), em Almada (Dog Park) e no Porto (Quinta do Passal). Estes parques apresentam áreas delimitadas e espaços para atividade física para os animais.

Os parques estrangeiros analisados que se encontram como referência mundial, foram: Parque Phil Hardberger, nos Estados Unidos da América, o qual tem um papel fundamental para manter a biodiversidade; Queen's Park Gardens, no Reino Unido, que conta com diversas áreas para atividades caninas; Hudson River Park, nos Estados Unidos da América, o qual oferece áreas de lazer para pessoas e animais; Bishan Park, em Singapura, o qual tem zonas para pessoas conviverem e espaços para os animais envolvidos pela natureza; e Hyderabad park, na Índia, que apresenta grandes áreas de divertimento para animais e os seus donos. A análise a estes parques foi feita através de imagens fotográficas disponibilizadas online.

A pesquisa permitiu identificar as melhores práticas, recursos inovadores e características de destaque em cada contentor, mas também aspetos menos bem-sucedidos e fragilidades que devem ser ponderadas, elementos que serviram de referência para o projeto em desenvolvimento. Adicionalmente, foi realizada uma recolha de informação sobre contentores disponibilizados em ruas de várias cidades do mundo. Neste contexto, foram analisados 31 contentores de cidades como Porto, Aveiro, Vila Nova de Gaia, Lisboa, Figueira da Foz, Ourém, Torre de Moncorvo, Viseu, Nova York (Estados Unidos da América), Hyderabad (Índia), Marymount (Singapura) e Londres (Reino Unido).

Tendo por base a análise feita, foram iniciados esboços para possíveis soluções de contentores para o Parque de S. Paio, sendo uma preocupação preponderante a separação do lixo, ou seja, o desenho de um contentor que evitasse a entrada de lixos que não os dejetos de animais para que não houvesse contaminação de resíduos.

Foram realizados desenhos técnicos de vários esboços que, numa primeira instância, pareciam mais adequados. Para o efeito foi utilizado software CAD para modelação dos desenhos. O processo de desenho e refinamento foi acompanhado por engenheiros e designers especializados na área de produto e mobiliário urbano, quer da Universidade do Porto quer da Larus Design. Seguidamente, realizou-se a modelação 3D de sete modelos, com a finalidade de entender o potencial de cada um e as limitações que poderiam apresentar na sua fabricação. Segundo Xiuzi Ye (2008), o modelo CAD 3D é fundamental para redução do tempo da produção de produtos. Dessa forma, a geração do modelo digital auxilia em diversas necessidades, inclusive em simulações, conceptualização, visualização, entre outros aspetos.

A partir destes modelos foram realizadas maquetes para estudo da forma, da volumetria, usabilidade e ergonomia. Os testes realizados, levaram em consideração uma simulação de uso do contentor, para analisar o local de entrada de lixo: era necessário assegurar que não era possível a entrada de lixos comuns, mas apenas os dejetos animais. Problemas detetados foram corrigidos e novas maquetes realizadas para reavaliação da forma.

Numa fase posterior, foi feita uma avaliação dos diferentes desenhos/maquetes e seleção do modelo que melhor respondia ao problema em questão.

Através de uma parceria com a empresa Larus, foi realizado um protótipo com os materiais finais.

### 3. Resultados

Um dos aspetos evidenciados na observação feita ao espaço foi uma vasta área de relvado pouco cuidado. Na área do parque não estão disponíveis dispensadores de sacos ou qualquer outra forma de incentivar os donos de animais a recolher os dejetos, exceto placas que contêm mensagens de incentivo à sua recolha.

Outros problemas que dificultam a utilização do parque pelos cidadãos foram identificados. Em primeiro lugar, o reduzido número de caixotes de lixo numa área tão ampla, desencoraja muitos utentes com animais a recolherem os dejetos por ausência de um recipiente próximo onde colocá-los. Verificou-se, com frequência, a presença de sacos com dejetos deixados no chão do parque, aspeto que contribui para a contaminação do solo, o que agrava o problema, uma vez que o plástico dos sacos pode ser prejudicial para o meio ambiente.

Em segundo lugar, verificou-se que o público que frequenta o parque costuma levar os cães para correrem livremente e sem muita supervisão. Sendo a extensão do parque vasta, torna-se difícil monitorizar onde e quando os animais fazem as suas necessidades. Ou seja, além de sacos com dejetos deixados no terreno pelos donos dos animais domésticos, observaram-se também dejetos deixados pelos animais em várias áreas do parque.

Por fim, verificou-se que os dispensadores de sacos existentes no parque não são adequados para colocar dejetos porque apresentam um tamanho exagerado, podendo os sacos ser retirados em grande quantidade de uma só vez, o que facilita o furto de sacos e uso para fins diversificados para além da recolha dos dejetos.

Conforme referido, foi observada uma campanha de incentivo à recolha dos dejetos no parque, mas esta mostrou-se pouco eficaz e de baixa qualidade, com cartazes de visibilidade reduzida, facilmente removíveis e já danificados.

Os problemas identificados no parque trazem um impacto ambiental e levantam uma questão sanitária, pois contribuem para a proliferação de doenças (disseminadas através de dejetos), tornando premente o estudo de soluções para recolha destes resíduos em zonas urbanas.

Uma vez definido o problema, foi feita uma análise de soluções existentes no mercado, quer no contexto português quer a nível internacional. Foram, então, avaliadas características essenciais que tornam os contentores mais eficientes e práticos, abordando aspetos como o design, a capacidade de armazenamento, a acessibilidade, a ergonomia, a usabilidade, a durabilidade e a sustentabilidade.

De modo geral, nas pesquisas realizadas sobre os parques em Portugal, verificou-se que os parques reservam um espaço fechado destinado para o acesso a utentes com cães. Estes espaços contam com áreas cercadas, mobiliário para o exercício dos animais, sinalização com regras de convivência, bancos, bebedouros para humanos e para animais e alguns contentores. Em dois dos parques pesquisados, foi possível identificar contentores com características semelhantes aos contentores presentes em diversos locais públicos: com uma dimensão da forma exagerada para a finalidade (dejetos animais) e grande abertura do bocal que favorece a entrada de diferentes tipos de resíduos, levando à contaminação dos lixos comuns. Num dos parques identificou-se um contentor um pouco menor, mas ainda passível de receber outros lixos que não apenas os dejetos de animais, dada a dimensão do bocal.

Em relação aos parques internacionais, dos cinco analisados, dois apresentavam organização na recolha de dejetos de animais, eliminando assim a possível contaminação proveniente de parasitas nos dejetos.

Os cinco contentores existentes nesses parques têm uma estética semelhante aos que são destinados ao lixo comum, mas as suas dimensões destacam-se por não serem proporcionais à recolha de dejetos de animais. Os contentores de grande dimensão induzem a uma manutenção (recolha de dejetos depositados) a longo prazo, fomentando o desenvolvimento de bactérias nos dejetos que ali permanecem por muitos dias.

Da análise feita aos 31 contentores para dejetos de animais disponibilizados em áreas urbanas de vários países, verificou-se que apenas seis apresentavam características que permitiam limitar a entrada de lixo comum. Um dos contentores analisados apresenta um volume para recolha mais pequeno tendo em conta o pouco volume que os dejetos animais ocupam.

Da análise SWOT realizada às duas principais referências de contentores identificadas, dois aspetos destacaram-se, a saber: a delimitação da entrada de lixo através da criação de um “caminho” de acesso exclusivo para sacos de dejetos de animais; uma volumetria mais reduzida para depósito exclusivo dos dejetos. Quanto a fraquezas identificadas, observou-se que um dos contentores apresentava um acesso ao local do despejo do dejetos pouco intuitivo, e o outro, uma volumetria grande para uma baixa densidade de ocupação para os dejetos de animais, aspeto que pode conduzir a uma manutenção (limpeza) menos frequente dada a capacidade do recipiente.

Ainda na análise SWOT foi possível compreender oportunidades e ameaças, destacando-se como oportunidade um mercado em crescimento para produtos que atendam os animais e o aumento da consciencialização da higiene animal; e como ameaça, tratando-se de um equipamento público, o facto de estarem sujeitos a atos de vandalismo, vulneráveis a desgastes decorrentes do clima e intempéries.

A partir dos dados recolhidos, foram feitos os primeiros desenhos de diferentes propostas. Estas propostas foram apresentadas a especialistas das áreas de design, engenheiros e arquitetos urbanistas. Nesta fase, pretendia-se obter contributos sob diferentes perspectivas, visando um resultado mais eficiente. Subsequentemente, foram feitas melhorias nas propostas procurando colmatar lacunas e problemas identificados.

Numa fase posterior, foi realizada a modelação de sete propostas utilizando o programa Solidworks, permitindo uma visualização mais detalhada de aspetos relacionados com a forma, volumetria, proporções e ergonomia, e, subsequentemente, a identificação de necessidades e alterações que deveriam ser feitas. Estas sete propostas (desenvolvidas durante cinco meses) foram apresentadas à Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia para uma seleção conjunta da proposta mais adequada à problemática. Esta proposta foi modelada através do software CAD 3D Solidworks, o que facilitou não só a análise da forma, como, estimar os custos, verificar a capacidade de fabricação, entre outros aspetos (figura 1).

**Figura 1.** Modelação 3D do contentor, dispensador e porta de manutenção  
Fonte própria, 2022



Como se pode observar na figura 1, o modelo é constituído por dois tubos, um correspondente ao contentor de dejetos e outro que servirá como dispensador de sacos. A forma tubular e o ângulo de 90º permitem a restrição de entrada de lixo comum no contentor. Trata-se de uma forma de fácil produção e a baixo custo. Os tubos têm diâmetro reduzido: no caso do contentor, tendo em conta o pouco espaço que os dejetos ocupam quando depositados; no caso do dispensador, considerando que os sacos também ocupam um reduzido espaço.

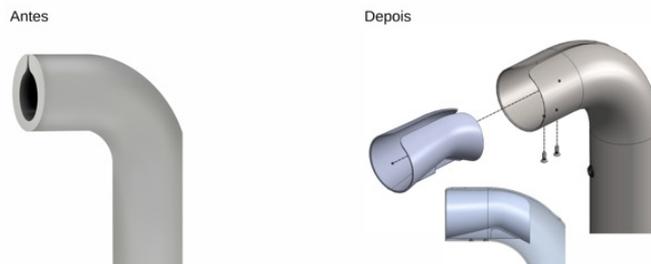
A porta de manutenção do contentor é de fácil e rápido acesso para facilitar o processo de limpeza. O rasgo colocado na parte superior do tubo maior (o contentor), indica o caminho a percorrer com o saco de dejetos, evitando, assim, qualquer contacto com o lixo dentro do contentor e qualquer entrada de lixo comum.

Uma vez que este contentor é caracterizado pelas formas cilíndricas de reduzido diâmetro, na obtenção do modelo CAD 3D foi necessário realizar a modelação dos tubos com precisão para coincidirem com dimensões de tubos disponíveis no mercado. Inicialmente, realizou-se um desenho em 2D do formato do caminho que o saco de dejetos percorreria no tubo do contentor: desenhou-se uma vista frontal com um círculo e uma vista de topo, que serviu de guia para o caminho. Posteriormente, foi inserida a espessura do volume e realizados os afinamentos para a entrada dos dejetos de animais. Em seguida, definiu-se a porta para manutenção do contentor através de um corte para dividir as superfícies, obtendo, assim, o contentor modelado. O processo de refinamento do desenho final contou com a participação de especialistas em design e engenharia da Universidade do Porto e da Larus Design cujos contributos incidiram nas várias vertentes do projeto (funcional, estética, ergonómica, económica).

Uma vez desenvolvida a forma final, foi realizada uma maquete em tamanho real, em papel, para uma visualização mais apurada da forma e tamanho, e identificação de aspetos a serem melhorados. Efetivamente, nesta fase, foi identificado um conjunto de problemas, destacando-se:

- O bocal na maquete de papel tinha um formato em gota, o que era limitativo do ponto de vista da utilização do contentor, visto que os dejetos de animais podem ter vários tamanhos. Este problema foi corrigido, retirando-se a forma em gota para não limitar o tamanho do saco de lixo. Manteve-se a rampa para não permitir possíveis depósitos de lixos indiferenciados (figura 2).
- A forma da ranhura na maquete de papel era inapropriada para passagem do saco com o dejetos animal, porque havia pontas que poderiam causar o rompimento do saco. Estas pontas foram arredondadas para evitar rasuras nos sacos.
- Na maquete de papel não existia a abertura para manutenção, embora existisse a intenção de o fazer. Numa fase posterior foi incluída uma abertura para manutenção cujo fecho assumiu um formato triangular.

**Figura 2.** Modelação 3D do protótipo  
Fonte própria, 2022



Uma vez feitas estas alterações, nova maquete foi produzida em plástico para verificação da assertividade destas correções e testagem da abertura para manutenção introduzida, uma vez que era necessário verificar se esta era adequada para colocar e tirar o contentor interno no qual se concentrariam os sacos com dejetos depositados.

Para além dos contributos dados ao longo do desenvolvimento do projeto, a Larus Design deu apoio na fase final de prototipagem (figura 3). A escolha dos materiais foi um ponto crucial tendo em conta o ambiente em que o contentor seria inserido pautado por condições climatéricas adversas na altura do inverno. O modelo produzido consiste num tubo de aço galvanizado, que oferece resistência a estas condições climatéricas (Souza, s.d.).

**Figura 3.** Composição de fotos do processo de fabricação do protótipo  
Fonte própria, 2022



É de salientar que, no desenvolvimento do protótipo tornou-se necessário realizar modificações, visando a manutenção do contentor. Foi necessário a inclusão de uma peça que limite a entrada de lixo comum no contentor, ou seja, projetar um bocal próprio para o contentor. Esta peça foi produzida a partir da impressão 3D em resina epoxídica, um material caracterizado pela sua durabilidade, resistência à corrosão, produtos químicos e água (figura 4).

**Figura 4.** Impressão 3D do caminho do contentor  
Fonte própria, 2022



O cesto que fica colocado dentro do contentor e que recebe os dejetos é injetado e fabricado em polipropileno que oferece boa resistência ao impacto, boa estabilidade térmica, baixo custo e permite a reciclagem do plástico, características importantes para um bom desempenho do contentor final (Savini, 2020).

Em suma, o protótipo final foi feito em aço galvanizado; a peça interior em resina epoxídica; e o cesto onde ficam os dejetos em polipropileno. Acoplado ao contentor encontra-se o dispensador de sacos em forma cilíndrica de menor dimensão com um mecanismo incorporado que impede a remoção consecutiva de sacos.

Quanto às cores utilizadas no protótipo final, foi pensada inicialmente uma paleta que incorpora as cores da cidade de Vila Nova de Gaia, designadamente do seu logótipo, perspetivando reforçar a identidade local. As cores da cidade incluem o verde, o amarelo, o vermelho e o azul. No entanto, tons mais escuros de verde e azul, bem como tons mais claros de amarelo, poderiam ser confundidos com as cores utilizadas para identificar diferentes tipos de reciclagem. Tons de vermelho foram excluídos devido ao seu uso para sinalizar situações de perigo ou emergência no espaço público.

Neste sentido, optou-se pela combinação de um tom cinza e um tom laranja vibrante. Este último foi selecionado como resultado da combinação de amarelo e vermelho, distinto das cores utilizadas na reciclagem, e por se considerar que tons vibrantes tendem a despertar a curiosidade em relação ao objeto. Essas cores foram aproximadas ao sistema RAL para garantir consistência na pintura. Assim sendo, no protótipo final foi realizada uma pintura sobre o aço com tinta epóxi da cor RAL laranja - RAL 075 80 60 dada a boa adesão, capacidade de proteção contra corrosão e durabilidade (figura 5).

**Figura 4.** Modelo final realizado em parceria com a Larus  
Fonte própria, 2022



#### 4. Considerações finais

Neste artigo abordou-se todo o processo metodológico e resultado obtido no design de um dispensador de sacos e contentor específico para dejetos animais a ser colocado no Parque de S. Paio em Vila Nova de Gaia. No processo de investigação ficou evidenciada a desadequabilidade de uma grande parte dos contentores para dejetos animais atualmente disponíveis em via pública e respetivo impacto na saúde pública.

Em relação ao caso particular do Parque de S. Paio, foram identificados problemas adicionais aos inicialmente relatados pelos representantes da Câmara Municipal, destacando-se neste âmbito, a inexistência de contentores específicos para dejetos animais (que não permitissem mistura de lixos indiferenciados) e a frequente presença de dejetos deixados no chão, fatores prejudiciais para a saúde pública.

Do processo metodológico, é de salientar a importância da colaboração de uma equipa multidisciplinar, incluindo designers e engenheiros, os quais deram contributos valiosos no domínio das suas especificidades. O recurso à tecnologia de impressão 3D foi, também, importante para o projeto uma vez que acelerou processos de prototipagem, permitiu a rápida visualização de propostas em desenvolvimento, avaliação e correção, e a seleção de uma proposta final mais sustentada e adequada à problemática em questão. Facilitou, ainda, a apresentação e discussão de aspetos técnicos e estéticos do projeto com o cliente e com todos os especialistas convidados das várias áreas envolvidas e em várias fases de desenvolvimento.

O produto final considerou um conjunto de aspetos determinantes para os objetivos propostos, a saber: a limitação da entrada de lixo comum (destinando-se exclusivamente a dejetos animais); uma dimensão reduzida que obrigue a uma manutenção mais frequente para evitar problemas de saúde pública; a incorporação de um dispensador de sacos com controlo da retirada para evitar uso inapropriado dos mesmos; a facilidade de manutenção; o uso de materiais resistentes, uma vez que, para além de ser um equipamento público sujeito a uma grande frequência de uso, encontra-se numa cidade com condições climáticas adversas em determinadas épocas do ano. O contentor encontra-se atualmente em fase de fabricação para implementação no parque S. Paio e avaliação de resultados *in loco*.

## 5. Referências

- CIESIELSKA, M., BOSTRÖM, K. W., & ÖHLANDER, M. (2018). *Observation methods*. In M. Ciesieska, & D. Jemielniak (Eds.), *Methods and Possibilities* (Vol. 2, pp. 33-52). Springer.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-319-65442-3\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-65442-3_2)
- CRUZ, M.T. (2002). *O Artificial ou a Cultura do Design Toral*, Revista de Arte, Cultura e Tecnologia, nº7, Novembro de 2002.
- ECO, U. (2005). *O signo*, Lisboa: Edições 70.
- FRIAS, H. D. P. (2012). *Riscos Parasitários Para a Saúde Pública a Partir da Contaminação Ambiental Com Fezes de Canídeo Em Meio Urbano no Concelho de Vila Nova de Gaia* (Doctoral dissertation, Universidade do Porto (Portugal))
- MARTINS, V. H. C. (2017). *Impressão 3D: uma abordagem de produção mais limpa?* (Master's thesis). RepositóriUM – Universidade do Minho. <http://hdl.handle.net/1822/46577>
- NAMUGENYI, C., NIMMAGADDA, S. L., & REINERS, T. (2019). *Design of a SWOT analysis model and its evaluation in diverse digital business ecosystem contexts*. *Procedia Computer Science*, 159, 1145-1154.
- PINK, S. (2021). *Doing Visual Ethnography*. Sage Publications.
- PORDATA - Ambiente de Consulta. (s.d.). *PORDATA - Estatísticas, gráficos e indicadores*. <https://www.pordata.pt/db/ambiente+de+consulta/nova+consulta>
- Registo do Animal. (s.d.). *SIAC*. <https://www.siac.vet/>
- SAVINI, G. (2020). *Modulação da morfologia e dos comportamentos térmico e mecânico do polietileno de alta densidade (PEAD) com a incorporação de etileno-acetato de vinila (EVA) e baixas concentrações de nanotalco sintético* (Tese de Doutoramento, Universidade Federal de Minas Gerais). Repositório institucional da UFMG. <http://hdl.handle.net/1843/35008>
- SIAC – Sistema de informação de animais de companhia (s.d.). *O registo de animais de companhia promove o bem-estar animal*. <https://www.siac.vet/>
- SILVA, A. (2018). *Contaminação por parasitas de importância zoonótica em amostras fecais na praia da Pinheira Palhoça - SC, Brasil*. (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina
- SILVA, M. S. S. D. (2010). *Rastreamento de parasitas gastrintestinais, pulmonares, cutâneos e musculares em canídeos domésticos e silvestres no norte de Portugal* (Bachelor's thesis, Universidade Técnica de Lisboa. Faculdade de Medicina Veterinária). <https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/1751/1/Rastreamento%20de%20parasitas%20gastrintestinais%20e%20pulmonares%20e%20cut%C3%A2neos%20e%20musculares%20em%20can%C3%ADdeos%20dom%C3%A9sticos%20e%20silvestres%20no%20Norte%20de%20Portugal.pdf>
- SOUSA, A. R. (s.d.). *Resistência à corrosão de aço galvanizado e de aço eletrodepositado com ZnFe revestido por resinas de silicone*. <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/2673/1/4-Artigo-Souza-Ariza-Rocha.pdf>

08.

# Avaliação da percepção da interface gráfica de aplicativos E-banking com usuários jovens e adultos seniores: uma abordagem da usabilidade

## *Evaluation of the perception of the graphical interface of E-banking applications with young users and elderly adults: a usability approach*

### **Vitória da Silva Brandt**

UNESP - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"  
vitoria.brandt@unesp.br

### **Joyce Carr**

UNESP - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"  
joyce.carr@unesp.br

### **Fausto Orsi Medola**

UNESP - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"  
fausto.medola@unesp.br

### **Cássia Letícia Carrara Domiciano**

UNESP - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"  
cassia.carrara@unesp.br

### **Luis Carlos Paschoarelli**

UNESP - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"  
luis.paschoarelli@unesp.br

Serviços de *e-banking* se disseminaram rapidamente nos últimos anos, alcançando usuários dos mais diferentes segmentos, proporcionando facilidades ou dificuldades, dependendo exclusivamente do design de suas interfaces. O presente estudo tem como objetivo verificar como a interface gráfica é percebida por usuários adultos seniores e adultos jovens em diferentes aplicativos (apps) *e-banking*. Foi aplicado um procedimento metodológico de simulação de transferência bancária em dois diferentes segmentos de apps *e-banking*, com usuários adultos jovens e adultos seniores, focado na análise da percepção de usabilidade de suas interfaces. Os resultados apontam que aspectos visuais influenciam na usabilidade dos apps e que os usuários optam por interfaces em que a percepção de segurança, durante as transações e/ou pagamentos digitais, são mais evidentes.

**Palavras-chave** percepção do usuário, experiência do usuário, design da informação.

*E-banking services have spread rapidly in recent years, reaching users from the most different segments, providing ease or difficulties, depending exclusively on the design of their interfaces. The present study aims to verify how the graphical interface is perceived by senior adult and young adult users in different e-banking applications (apps). A bank transfer simulation methodological procedure was applied in two different segments of e-banking apps, with young adult and senior adult users, focused on analyzing the perceived usability of their interfaces. The results indicate that visual aspects influence the usability of apps; and that users choose interfaces in which the perception of security, during transactions and/or digital payments, is more evident.*

**Keywords** user perception, user experience, information design.

## 1. Introdução

O uso de tecnologias nas atividades diárias tem ido além dos segmentos mercadológicos de consumo. Atualmente, usuários das mais distintas faixas etárias utilizam smartphones, tablets e computadores, não apenas jovens e adultos, mas incluindo também adultos seniores cada vez mais inseridos nas redes sociais e no uso de aplicativos. De fato, sistemas e serviços digitais bancários têm sido amplamente utilizados, tanto para consultas, como também para operações financeiras. A Federação Brasileira de Bancos (FEBRABAN, 2020) apresentou um levantamento de dados expressivos quanto ao crescimento do e-banking, no qual houve um aumento de 22% de transações de pessoas físicas por meio de aplicativos (apps).

A adesão a esses apps, ou seja, confiabilidade, pode vir atrelada a diversos fatores, como facilidade de uso percebida e/ou usabilidade, considerando as variáveis: tempo de resposta, utilidade percebida, segurança, privacidade e familiaridade com o sistema. A confiança nos sistemas interativos é criada e mantida através da ação e interação do usuário e do dispositivo. Para tal intuito, os artefatos e representações gráficas precisam apresentar características que os tornem familiares e presentes na interação de uma forma natural, quase imperceptível (Diniz & Santos, 2013). As instituições financeiras vêm adaptando seus aplicativos para adequar-se aos diferentes perfis encontrados na população. E, neste caso, vale ressaltar que entre esses perfis se destacam os adultos seniores, os quais ainda apresentam resistência e pouca confiabilidade para efetuar transações por falta de confiança na segurança dos mesmos (Moller, 2017; Feliciano & Frogeri, 2018).

Em contrapartida, os jovens nascidos e crescidos da era digital, estão mais predispostos a aderirem à tecnologia e recorrer ao e-banking com mais naturalidade. Para essa geração, os fatores de satisfação com o aplicativo são: disponibilidade e rapidez, facilidade de uso, segurança e apelo visual (Caetano, 2016). Entretanto, nem sempre o relacionamento objeto-usuário, intermediado por interfaces, se estabelece de forma amigável. Construções equivocadas de aplicativos acabam não conduzindo o usuário à informação desejada, ocasionando erros e, na pior das hipóteses, a desistência pela navegação no artefato. Olhando por essa perspectiva, uma ação ergonômica busca resolver estes problemas por meio da análise de diferentes variáveis, tais como a utilidade e a usabilidade do sistema, especialmente no que se refere à dimensão cognitiva envolvida neste tipo de tarefa (Abrahão, Silvino & Sarmet, 2005). Partindo desse contexto, explorando o tema e as problemáticas existentes, o presente estudo busca observar a relação do público adulto seniores com aplicativos de transações bancárias, a percepção das cores e os elementos presentes na interface (tipografia, ícones, ilustrações, etc.).

### 1.1. Requisitos para confiabilidade

Com o grande avanço tecnológico, as prestadoras de serviços buscam, cada vez mais, criar soluções práticas, visando proporcionar comodidade, simplicidade, segurança, integração, desempenho para atividades do cotidiano, como transferências, pagamentos de conta e serviços bancários on-line, por meio de interfaces digitais mais atrativas e funcionais. Para Cybis (2003), a interface tem funções além da simples realização da tarefa. De fato, ela orienta, conduz, alerta, ajuda e oferece respostas nos momentos das interações. Nesse sentido, a informação possui aspectos sintáticos, semânticos e pragmáticos, ou seja, respectivamente, nos elementos da sua estrutura e apresentação, na compreensão dos signos e significados, a função e intenção, comunicando-se de acordo com o público-alvo.

Portando, o Design da Informação garante a organização do conteúdo da mensagem a fim de transmiti-la de forma clara e efetiva por meio de elementos textuais e visuais, como as tipografias, imagens, cores entre outros (Sociedade Brasileira de Design da Informação, 2020). De acordo com Pheasant (2003), na abordagem ergonômica, o design pode ser resumido pelo princípio do design centrado no usuário – se um objeto, um sistema ou um ambiente é projetado para o uso humano, então o seu design deve ser baseado nas características físicas e cognitivas dos seus usuários. Uma outra abordagem do design, como o design Inclusivo, pode ainda ampliar as preocupações com estes usuários, considerando suas diferenças e limitações, procurando atender um maior número deles e suas características quanto ao acesso às informações, ambientes, bens e serviços (Domiciano, Henriques, Ferrari & Crenitte, 2016).

Agregar usabilidade aos conceitos do design emocional, conceituado por Norman, e ao fator estético, contribui não apenas para tornar o design mais amigável, divertido, com apelo visual, como também fortalece a credibilidade por parte do usuário. "Produtos e sistemas que fazem você se sentir bem são mais fáceis de lidar e produzem resultados mais harmoniosos" (Norman, 2008). Gefen (2000) aponta que a familiaridade é um pré-requisito da confiança, pois gera uma estrutura e compreensão do ambiente e da parte confiável dentro da qual as expectativas de confiança podem ser explicadas. Riegelsberger, Sasse e McCarthy (2005) identificaram que propriedades contextuais, aquelas que contemplam uma motivação baseada na inserção temporal (as interações repetidas), social (a reputação) e institucional (integridade da empresa), bem como as propriedades intrínsecas do ator que envolvem a habilidade e motivação baseada em normas internalizadas (cultura da empresa) e benevolência (honestidade, expertise), formam a base do comportamento confiável.

## 1.2. Relevância da cor e tipografia na usabilidade

Pelas observações visuais que se fazem do mundo que nos cerca, na percepção das diferentes formas dos objetos que compõem o espaço atendendo às necessidades do homem, torna-se natural a preocupação com a aparência deles, pois se trata do seu conforto, do bem-estar, e da satisfação e, conseqüentemente, está sujeito às suas emoções, o que implica numa relação de uso. De acordo com Menezes e Pereira (2017), as cores são importantes para decodificação da informação visual, pois atuam nos mecanismos da percepção para diferenciar, destacar e unificar outros elementos plásticos, além de representar ideias, funcionando como signos. Farina, Perez e Bastos (2006) também afirmam que as cores são elementos presentes diariamente na vida humana e, por meio delas, conseguimos comunicar diferentes objetos e formas. Na fase projetual de produtos, sejam eles digitais ou físicos, existe o momento de escolha das cores que irão compor o projeto visual. Nesta etapa, é possível seguir por diversas vertentes visando obter respostas emocionais ou afetivas, assim como também considerando-se as preferências de cores dos usuários. A utilização das cores nas interfaces permite chamar e direcionar a atenção do usuário, enfatizar aspectos da interface, auxiliar na identificação de estruturas e processos, diminuir a ocorrência de erros, tornar uma interface mais fácil de memorizar e representar associações simbólicas (Jackson, MacDonald & Freeman, 1994), porém constata-se a necessidade em entender também como funciona a percepção visual dos elementos formais juntos às cores, podendo interferir na usabilidade de uma interface. É através da cor que se pode acrescentar informações, determinando um estado de espírito, representando associações simbólicas e auxiliando na identificação de estruturas e processos. Toda a manifestação visual, ou criação, se dá através da combinação de cores, formas, texturas, tons e proporções, tendo em vista um significado. Mas Dondis (2007) enfatiza também o mecanismo perceptivo do organismo humano como outro passo distinto nesta comunicação, através da visão e do processo de absorver a informação pelo sistema nervoso.

Normalmente, a escolha de fontes tipográficas para um projeto parte de requisitos como o partido estético adotado, a carga simbólica que se quer passar no projeto: a legibilidade, a leiturabilidade e a pregnância. De acordo com Niemeyer (2000), a usabilidade do tipo é uma importante área de pesquisa em tipografia. "O nível de atendimento dos requisitos de usabilidade são determinados por três critérios ergonômicos: legibilidade, leiturabilidade e pregnância". Para Gomes Filho (2003), "do ponto de vista ergonômico, a escolha e especificação de uma determinada família tipográfica, assim como das próprias imagens a serem utilizadas, é de fundamental importância, independentemente do partido estético adotado para a configuração visual, valendo sobretudo para os signos funcionais."

Segundo Nielsen e Loranger (2007), a usabilidade não é uma qualidade absoluta, mas sim uma relação entre os recursos de um produto e as habilidades de um usuário específico para usá-lo em um contexto particular. Sendo assim, a percepção individualizada das manifestações de teoria da cor, tipografia e elementos gráficos (como ícones e ilustrações) em aplicativos bancários é fortemente influenciada pela experiência e competência do usuário, juntamente com sua faixa etária, destacando a importância de uma abordagem centrada no usuário no design dessas interfaces digitais.

Portanto, pode-se inferir que o usuário desempenha um papel decisivo na interpretação dessas expressões, sendo que a eficácia da comunicação é percebida de forma única por cada usuário e faixa etária. Diante deste quadro, o presente estudo baseia-se na questão sobre como o apelo visual/informacional de dois aplicativos com linguagens visuais distintas, mas de uma mesma instituição financeira, pode influenciar na percepção da usabilidade de diferentes grupos etários de usuários. A hipótese aponta que aspectos estéticos e de usabilidade da interface podem garantir uma identificação e percepção diferentes, tanto para jovens quanto para adultos seniores.

## 2. Materiais e métodos

Este estudo tem característica exploratória, experimental e indutiva, envolvendo a coleta e análise de dados de situações simuladas, mas aplicadas, visando o alcance dos objetivos apresentados. Por envolver a participação de seres humanos (indivíduos adultos e independentes), o presente estudo seguiu alguns pressupostos da Resolução 510/2016 (CONEP-CNS-MS, 2016), a qual dispõe sobre os cuidados éticos dos estudos em Ciências Humanas e Sociais, e aplicou com os participantes, um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

### 2.1. Amostragem

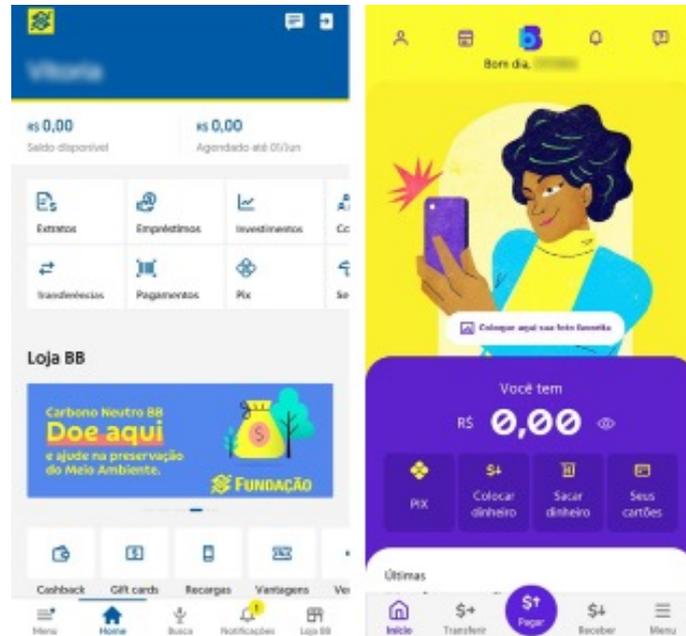
O estudo teve a participação de dez (10) indivíduos adultos seniores (maiores de 55 anos) com idade média de 57,8 anos (dp: 2,74), majoritariamente do gênero masculino; e dez (10) indivíduos adultos jovens, com idade média de 19,6 anos (dp: 1,83), a maioria do gênero feminino. É importante destacar que o número de participantes recrutados em ambos os grupos (n=10) foi norteado pelas recomendações de Tullis e Albert (2008), os quais afirmam que amostras de 6 a 8 participantes são suficientes para estudos de usabilidade.

Considerando que a coleta de dados feita por meio da simulação da atividade ocorreu em um ambiente universitário, os adultos seniores são em sua maioria servidores; e os jovens são discentes. Esta característica da amostra implica que estes sujeitos fazem parte de uma faixa da população que administra recursos financeiros por meio de aplicativos. É importante destacar que todos os participantes apresentavam plena capacidade cognitiva e física.

## 2.2. Instrumentos de Estudo

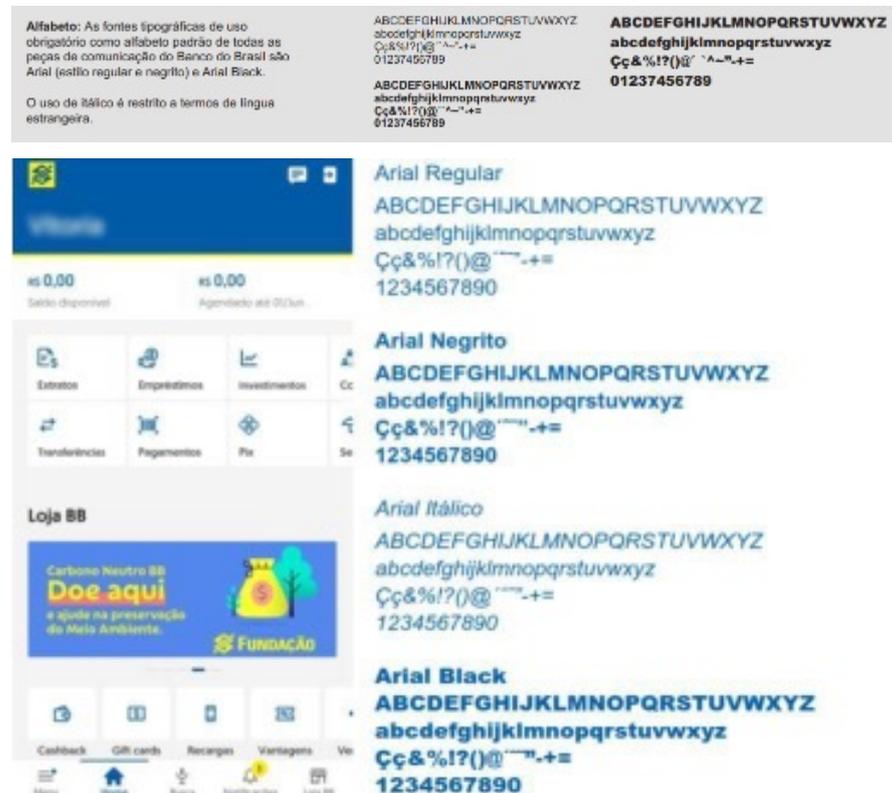
Para execução da coleta de dados, os materiais necessários foram um smartphone Xiaomi Mi A2 Lite, com acesso à internet, o qual tinha instalado dois aplicativos de uma mesma função e mesma instituição “Banco do Brasil” (App1), na versão 7.57.0.2; e “Carteira bB” (App2), na versão 1.24.1. Ambos os aplicativos apresentavam-se conectados às contas dos pesquisadores. Foi utilizado um segundo celular para gravar a atividade do participante, na qual somente a mão e o aplicativo foram visualmente enquadrados. Também foi utilizado um tablet iPad 8ª geração para apresentar o formulário de diferencial semântico (DS), na forma online pelo Google Forms.

**Figura 1.** Tela inicial dos aplicativos (a direita, aplicativo Banco do Brasil e a esquerda, Carteira bB).  
 Fonte: Elaborada pelos autores, 2022



O aplicativo “Banco do Brasil” possui uma interface com cores neutras e dessaturadas, como tons de cinza, branco, azul-escuro e detalhes em amarelo, pictogramas simples e uma única família tipográfica sem serifa e padronizada em toda a interface, fonte Arial (Fundação Banco do Brasil, 2009).

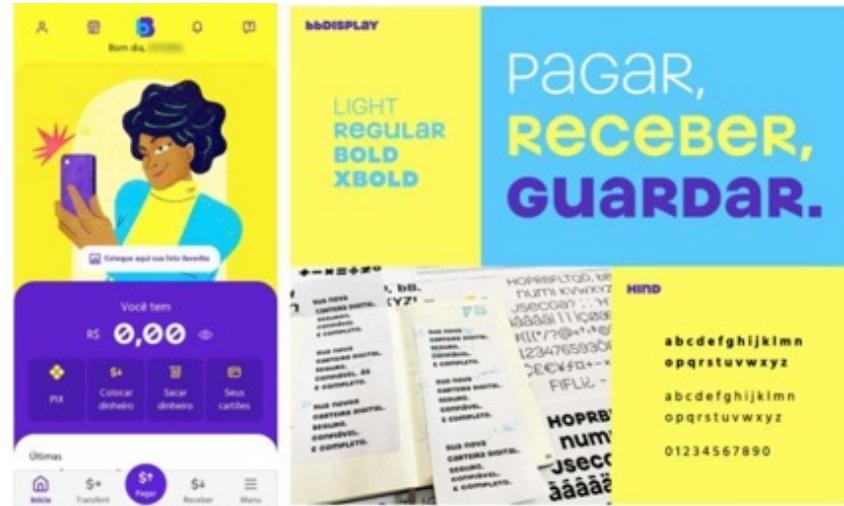
**Figura 2.** Tela e família tipográfica do App1.  
 Fonte: Banco do Brasil, 2009.



Já o aplicativo “Carteira bB” cuja identidade visual foi desenvolvida pela FutureBrand (2020), possui cores vibrantes como roxo, ciano, verde, vermelho e amarelo, trazendo além de ícones (pictogramas), também ilustrações estilizadas desenvolvidas pelo Estúdio Barca e animadas pelo

motion designer Francisco Fernandes. Quanto às tipografias, utilizam-se de duas famílias tipográficas, a Hind, desenvolvida por Indian Type Foundry, e bB Display, que segundo o criador Fabio Haag (2020), “a mistura de maiúsculas e minúsculas, presente no logotipo, simboliza a essência da nova linguagem, [...]. Criada para uso em títulos e frases curtinhas, o design entrega uma personalidade ousada, inquieta, com uma cara toda própria focada no público jovem.”

**Figura 3.** Tela e família tipográfica do App2.  
 Fonte: FutureBrand (2020).



**Figura 4.** Código de cores da identidade visual do Aplicativo Banco do Brasil (App1)  
 Fonte: Banco do Brasil, 2009.

**Cores:** As cores padronizadas para identidade da marca Banco do Brasil são o azul institucional e o amarelo institucional. Ao se reproduzirem essas cores, é importante o rigor no controle de qualidade, a fim de garantir contraste e singularidade, com base nas amostras Pantone® originais.

\*Pantone® é marca registrada da Pantone Inc.

	<b>Amarelo institucional</b> Pantone 108	<b>RGB</b> R 249 G 221 B 22
	<b>Azul institucional</b> Pantone 296	<b>RGB</b> R 0 G 56 B 168

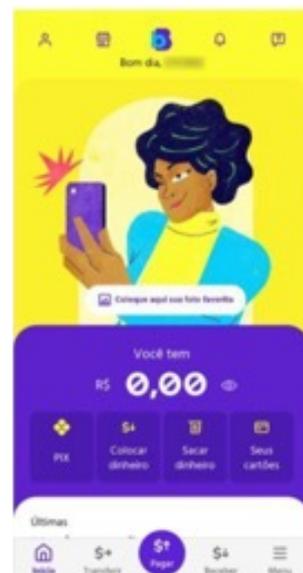
Quadrícromia: C 0, M 0, Y 100, K 0. Hexadecimal (web): F9DD16.

Quadrícromia: C 100, M 50, Y 0, K 6. Hexadecimal (web): 0038A5.



<b>Hexadecimal #F9DD16</b>	<b>Hexadecimal #0038A5</b>
<b>RGB (249, 221, 22)</b>	<b>RGB (0, 56, 165)</b>

**Figura 5.** Código de cores da identidade visual do Aplicativo Carteira bB (App2)  
 Fonte: FutureBrand (2020) adaptada pelos autores.



<b>Hexadecimal #f1ff00</b>	<b>Hexadecimal #00c5ff</b>
<b>RGBa (241, 255, 0, 255)</b>	<b>RGBa (0,197,255,255)</b>
<b>Hexadecimal #7a00c4</b>	<b>Hexadecimal #FF6273</b>
<b>RGBa (122, 0, 196, 25)</b>	<b>RGBa (255, 98, 115, 255)</b>
<b>Hexadecimal #49ffd1</b>	
<b>RGBa (73, 255, 209, 255)</b>	

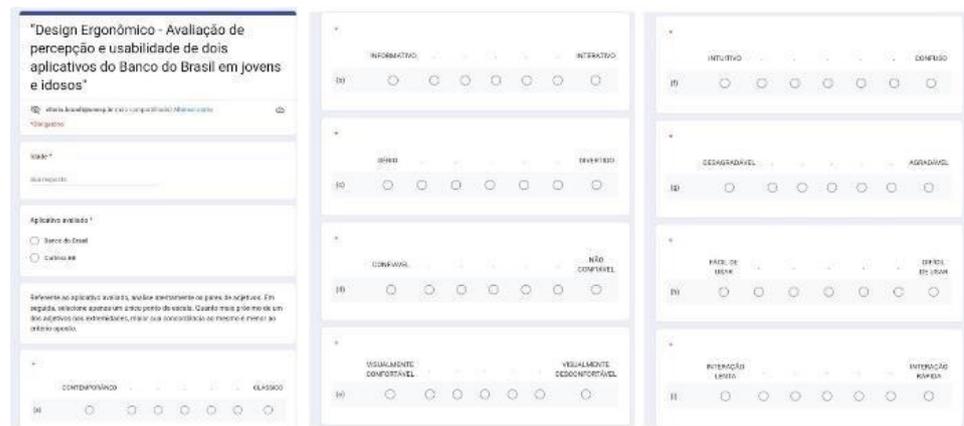
Sobre a diferença das cores e direção artística do projeto da Carteira bB FutureBrand (2020) afirma:

*A cultura brasileira e suas expressões populares foram as bases para a criação do conceito visual da Carteira bB, pois era preciso criar rápida identificação com diferentes públicos e minimizar a percepção de complexidade e burocratização do mercado financeiro. A partir deste direcionamento, a expressão da marca se desdobra para todos os seus pontos de contato: desde a direção de ilustração até as narrativas presentes nas plataformas digitais. Carteira bB também propõe novas cores para o Banco do Brasil, o que o conecta ainda mais com o ambiente digital sem perder a familiaridade e a confiança do público. Carteira bB quer se tornar parte da rotina dos brasileiros ao oferecer experiências únicas capazes de evoluir a relação do brasileiro com suas finanças e, por consequência, com o banco.*

### 2.3. Formulários

Foi aplicado um formulário de Diferencial Semântico (DS), o que é amplamente empregado para análise de percepção e usabilidade dos usuários. Segundo Tullis e Albert (2008) avaliação de DS consiste em uma escala de pares de adjetivos opostos/antônimos colocados em uma extremidade de sete pontos. Foram definidos e apresentados nove (9) pares de adjetivos antagônicos, ou seja, "Negativo - Positivo". Neste sentido, os pares "Clássico - Contemporâneo"; "Desconfortável - Confortável", "Sério - Divertido"; e "Desagradável - Agradável" foram relacionados ao apelo visual. Já os pares "Não informativo - Informativo"; "Confuso - Intuitivo"; "Difícil - Fácil"; e "Lento - Rápido" foram relacionados à navegação. E o par "Não confiável - Confiável" foi relacionado à confiabilidade. Apenas um ponto na escala de cada par deveria ser indicado, onde um (1) seria negativo e sete (7) positivo.

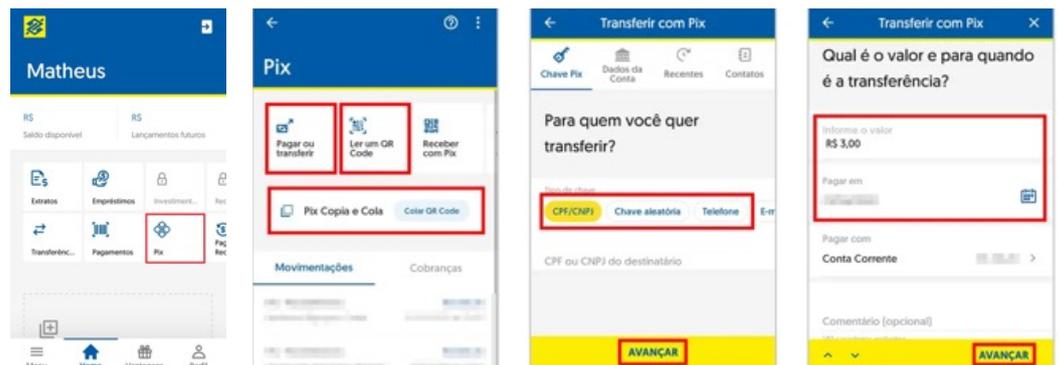
Figura 6. Diferencial Semântico  
Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.



### 2.4. Procedimentos

A abordagem ocorreu de modo individual com cada participante. Após assinar TCLE, foi apresentado ao participante o celular conectado a um dos aplicativos, já aberto na página inicial. O participante realizou a atividade de simulação de transferência TED, visto que é um serviço disponível em ambos os aplicativos. As informações de transferência, tais como nome e código do banco, número da agência, número de conta corrente, nome do proprietário da conta, CPF do proprietário da conta, e valor para a simulação da transferência - que foi a mínima permitida pelo banco (R\$ 0,01) - foram apresentadas aos participantes em uma folha impressa de fácil leitura. Após concluir a atividade, o participante preencheu o formulário DS. Na sequência, o participante repetiu todos os mesmos procedimentos com o outro app. Todos os procedimentos foram registrados em vídeo, permitindo calcular o tempo das atividades em momento posterior.

Figura 7. Passo a passo do TED efetuado do aplicativo 1  
Fonte: Captura de tela por Matheus Bigogno. Canaltech (2022) e Banco do Brasil (2022)



**Figura 8.** Passo a passo do TED efetuado do aplicativo 2  
 Fonte: Elaborada pelos autores, 2022



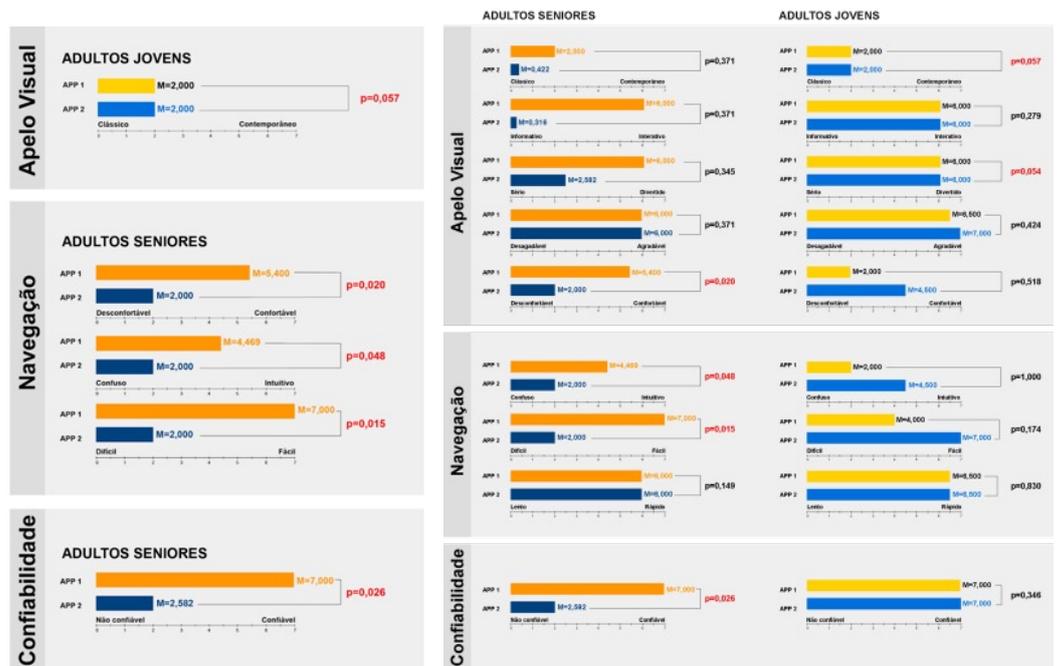
**2.5. Análise estatística**

Os dados obtidos nas avaliações foram tabulados e analisados. Para a análise estatística descritiva, calculou-se a média, mediana e desvio médio de todos os pares de adjetivos entre adultos seniores e jovens que utilizaram os apps “Branco do Brasil” e Carteira “bB”. Apesar da reduzida dimensão das amostras (n=10) para cada grupo de análise, foram aplicados testes estatísticos inferenciais, utilizando-se o software JASP 016.2.0. Portanto, inicialmente aplicou-se o teste de Shapiro-Wilk ( $p \leq 0,005$ ) para verificação dos pressupostos de normalidade. Considerando que nenhuma das amostras atendeu a este pressuposto, foi aplicado o teste não paramétrico de Wilcoxon ( $p \leq 0,005$ ) para comparação de todos os grupos amostrais.

**3. Resultados e discussões**

Para apresentação e discussão dos resultados, optou-se por organizá-los conforme os pares de adjetivos, divididos nos dois grupos, permitindo e facilitando a comparação dos mesmos (Figura 9).

**Figura 9.** Resultado dos pares do Protocolo DS.  
 Fonte: Elaborada pelos autores, 2022



Observa-se que entre os participantes adultos seniores, as respostas para os pares de adjetivos “Clássico/Contemporâneo”, “Informativo/Interativo”, “Sério/Divertido”, “Desagradável/Agradável” e “Lento/Rápido”. Concluindo assim, para esse grupo, o aplicativo Banco do Brasil é percebido como mais confiável, confortável, intuitivo e fácil de usar em relação à Carteira bB.

Enquanto para o grupo de jovens, apenas dois pares apresentaram uma maior significância: “Clássico/Contemporâneo” ( $p=0,057$ ) e “Sério/Divertido” ( $p=0,054$ ) e ambos os aplicativos receberam a mesma média de notas pelo grupo.

Na figura 9 acima, é possível observar que para os pares de adjetivos “Clássico/Contemporâneo” apresentam-se médias idênticas para ambos os aplicativos sendo nos dois grupos classificados como “clássico”.

Para os pares “Informativo/Interativo”, o aplicativo Banco do Brasil foi entendido da mesma forma pelos dois grupos, já a média da Carteira bB mostra que os jovens o perceberam como “interativo”, apresentando uma diferença significativa entre os adultos seniores.

Nos pares de adjetivos “Sério/Divertido” as médias demonstraram que o Banco do Brasil teve a mesma média nos dois grupos, porém a Carteira bB foi vista como “divertida” apenas pelos jovens. Quanto aos adjetivos “Não confiável/Confiável” concluímos com as médias que o Banco do Brasil foi unânime em confiabilidade pelos dois grupos de usuários. Porém, a Carteira bB, foi percebida pelos adultos seniores como “não confiável”.

A média dos pares “Desconfortável/Confortável”, revelam que para o grupo de adultos seniores o aplicativo do Banco do Brasil é mais confortável em relação a Carteira bB. Em contrapartida, para os jovens, o resultado foi oposto, sendo a Carteira bB percebida como mais confortável por eles. A linguagem visual presente na Carteira bB possui aspectos estáticos de maior familiaridade aos jovens, sendo assim, a interface presente no mesmo foi mais favorável visualmente para esse público. No que diz respeito aos pares “Confuso/Intuitivo” as médias demonstram que para os grupos de usuários foram percebidos de maneiras opostas. Para os jovens, o aplicativo do Banco do Brasil é visto como confuso e a Carteira bB, como intuitiva. Para os usuários adultos seniores, o resultado foi o oposto. Um fator importante da usabilidade, citado por Torrão, Laranjeira, Roque e Gil (2020), é a interação com uma interface digital, que envolve definições de tamanho das letras e dos botões, cor, facilidade de usar os menus e de digitar números. Estes parâmetros podem diferir muito de grupo para grupo, devido a suas características mais específicas.

As médias dos pares “Desagradável/Agradável”, embora tenha obtido diferentes médias para os jovens, não houve diferença significativa. Um resultado coerente visto que as médias obtidas são bastante próximas.

Quanto aos pares “Difícil/Fácil” apontam que os adultos tiveram mais dificuldade com a Carteira bB e classificaram o Banco do Brasil como mais fácil de usar. Já para o grupo jovem de usuários, os resultados foram contraditórios, sendo a Carteira bB percebida como fácil e o Banco do Brasil, difícil de usar. Com esse dado, podemos entender que, pelo fato de o aplicativo Banco do Brasil estar disponível a mais tempo, os adultos seniores já estão mais adaptados ao uso dele. Os jovens, por estarem mais acostumados com as mudanças de interfaces de sites, softwares e aplicativos, conseguem se encaixar digitalmente com mais facilidade. Porém, essas mudanças exigem um esforço e ajuste ainda maiores do adulto senior. A resistência à mudança é um fator de impacto para Torrão, Laranjeira, Roque e Gil (2020).

Para os pares de adjetivos classificados como “Lento/Rápido” ambos os aplicativos foram percebidos da mesma forma pelos dois grupos de usuários.

Após a análise dos dados, pode-se observar que o aplicativo do Banco do Brasil transmite a mesma confiabilidade para os sujeitos jovens e adultos seniores. É necessário destacar, novamente, que os aplicativos foram apresentados aleatoriamente para os participantes para evitar qualquer tipo de tendência na análise dos aplicativos.

**Figura 0.** Desvio Padrão e Média.  
 Fonte: Elaborada pelos autores, 2022

	ADULTOS SENIORES				ADULTOS JOVENS				IDOSOS				JOVENS			
	Banco do Brasil		Carteira Bb		Banco do Brasil		Carteira Bb		Banco do Brasil		Carteira Bb		Banco do Brasil		Carteira Bb	
	Me	d.p.	Me	d.p.	Me	d.p.	Me	d.p.	Me	d.p.	Me	d.p.	Me	d.p.	Me	d.p.
Clássico/Contemporâneo	2,50	1,58	1,80	2,00	1,70	0,48	4,00	2,58	2,50	1,58	1,80	2,00	1,70	0,48	4,00	2,58
Informativo/Interativo	5,00	2,11	6,10	6,00	5,20	5,20	6,20	0,42	5,00	2,11	6,10	6,00	5,20	5,20	6,20	0,42
Sério/Divertido	5,10	2,18	4,00	4,00	4,00	2,58	5,40	2,37	5,10	2,18	4,00	4,00	4,00	2,58	5,40	2,37
Desagradável/Agradável	6,30	0,48	5,60	1,65	6,50	0,53	6,70	0,48	6,30	0,48	5,60	1,65	6,50	0,53	6,70	0,48
Desconfortável/Confortável	5,40	2,59	2,40	1,65	3,80	2,78	4,50	2,64	5,40	2,59	2,40	1,65	3,80	2,78	4,50	2,64
Confuso/Intuitivo	4,50	2,64	1,90	0,32	4,00	2,58	4,50	2,64	4,50	2,64	1,90	0,32	4,00	2,58	4,50	2,64
Difícil/Fácil	5,50	2,42	1,90	0,32	4,40	2,55	5,50	2,42	5,50	2,42	1,90	0,32	4,40	2,55	5,50	2,42
Lento/Rápido	6,40	0,52	6,10	0,32	5,60	2,22	6,00	1,84	6,40	0,52	6,10	0,32	5,60	2,22	6,00	1,84
Não confiável/Confiável	6,00	2,11	2,90	2,18	6,00	2,11	5,00	2,58	6,00	2,11	2,90	2,18	6,00	2,11	5,00	2,58

Ainda avaliando alguns dados estatísticos apresentados na figura 10, pode-se concluir que, a partir dos valores das médias, o público jovem percebeu melhor a Carteira bB, tendo maior facilidade e conforto ao usá-la. Já os adultos seniores tiveram uma melhor percepção do aplicativo Banco do Brasil. Observando os resultados, pode-se notar também que o aplicativo Carteira bB foi classificado como não confiável pelo público sênior, devido não o considerar fácil e confuso para o uso.

Esses dados permitem considerar que o público jovem se sentiu mais confortável com a interface da Carteira bB, mesmo que tenham apresentado dificuldades ao se localizar na tela inicial do aplicativo e não tenham apresentado dificuldades durante os testes do Banco do Brasil.

Além disso, observou-se que as dificuldades relatadas por parte dos adultos seniores durante os testes foram todas de teor negativo. Após a experiência, alguns participantes queixaram-se da tela inicial do aplicativo, dificuldade em manusear e se localizar dentro dos mesmos.

Uma das variáveis que não foi apreciada no estudo é a familiaridade com os aplicativos, que pode ter influenciado de maneira significativa na amostragem sênior. O aplicativo Banco do Brasil está há mais tempo em funcionamento, e o aplicativo Carteira bB é o mais recente no mercado. Contudo, esse fato não influenciou na percepção do público mais jovem.

De modo geral, os resultados apontam que para os usuários adultos seniores houve uma diferença significativa e o aplicativo Banco do Brasil foi avaliado como mais confiável, confortável, intuitivo e fácil de usar, corroborando para os aspectos apresentados pela literatura, como influência da familiaridade com o sistema (Gefen, 2000). Requisitos de confiabilidade defendidos por Riegelsberger, Sasse e McCarthy (2005) podem ter influência na decisão quanto ao aplicativo Banco de Brasil, devido ao seu maior tempo de veiculação, a mesma identidade visual presente em todos os outros sistemas virtuais da empresa, o que acarreta numa percepção institucional mais rigorosa. Com exceção dos pares “Lento/ Rápido” e “Agradável/Desagradável” todos os outros critérios avaliaram o Banco do Brasil de maneira positiva em relação à Carteira bB.

Para os jovens, os pares “Clássico/Contemporâneo”, “Informativo/Interativo”, “Sério/Divertido”, “Não confiável/Confiável” e “Lento/Rápido” tiveram a mesma mediana, entende-se que qualquer um dos dois aplicativos atende os critérios desses usuários. Apesar de não ter identificado diferenças significativas, a Carteira bB foi melhor avaliada nos pares “Desconfortável/ Confortável”, “Confuso/Intuitivo”, “Desagradável/Agradável” e “Difícil/Fácil”. Pode-se concluir então, que para os usuários adultos seniores, o fator indicativo de satisfação mais relevante é a usabilidade. Porém, identificou-se que para os usuários jovens, o apelo visual tem maior relevância em relação à usabilidade.

O Design Ergonômico (DE) tem como preocupação garantir a segurança, conforto e usabilidade das interfaces de uso humano. Sendo assim, entende-se a necessidade do estudo e compreensão das relações de uso de um produto e/ou sistema, a fim de justificar suas funções práticas, estéticas e simbólicas, visando atender as necessidades e expectativas dos diversos usuários através das análises dessas relações. Também considera-se o Design da Informação (DI) uma importante fundamentação teórica para compreensão dos níveis sintáticos, semânticos e pragmáticos da interface gráfica e disposição das informações na mesma.

Os dados da pesquisa indicam que aspectos visuais influenciam a escolha de determinados aplicativos, de tal maneira que os usuários optam por interfaces que evidenciam mais a percepção de segurança durante as transações e/ou pagamentos digitais. Usabilidade, praticidade, rapidez, mobilidade e apelo estético são fatores que vão influenciar negativa ou positivamente na interação usuário-interface.

#### 4. Considerações finais

O presente estudo, de caráter experimental, investigou como a interface gráfica é percebida por usuários adultos seniores e jovens, de dois diferentes apps de e-banking, por meio de teste de usabilidade, com aplicação de protocolo DS. Seus resultados trazem contribuições para a comunidade acadêmica e pesquisas na área da percepção, usabilidade, do DE e DI, quanto ao método empregado, de forma objetiva, alcançando resultados satisfatórios e significativos. Pode-se constatar que o uso de tipografias, cores e elementos gráficos da marca pode influenciar públicos mais jovens, ou ser irrelevante para o público sênior. Dentro do escopo da pesquisa, verificou-se que, de maneira geral, o público jovem cria mais afinidade e confiança com interfaces com características contemporâneas.

Já o público de adultos seniores tende a ter afinidade com aplicativos que já são familiares, independentemente do quão criativo e inovador, ou clássico e contemporâneo for sua interface.

Tais resultados podem contribuir tanto para um aprofundamento técnico no desenvolvimento de interfaces mais efetivas, quanto para conceitos teóricos acerca da relevância de estudos na área de DI e DE. Assim, o estudo alcançou os seus propósitos e metas estabelecidas. No entanto, há a convicção de que determinados aspectos poderiam ser explorados em maior profundidade, como a condução de pesquisas qualitativas para analisar outros aspectos aprimoráveis da experiência, envolvendo uma amostragem mais ampla de usuários por meio de entrevistas. Quanto às limitações do estudo, destaca-se a aplicação de análise estatística inferencial, para uma amostra limitada de participantes (n=10), portanto os resultados devem ser observados com cautela. Outro fator limitante é a existência de múltiplas variáveis entre os grupos (idade, sexo e formação acadêmica), as quais não foram levadas em consideração, uma vez que impossibilita a identificação da variável determinante nos resultados obtidos. Por outro lado, a indicação de que existe indícios de diferenças dentro destas múltiplas variáveis podem caracterizar novas demandas para estudos que tragam melhores resultados quanto à usabilidade, apelo visual e confiabilidade dos aplicativos de e-banking. Pesquisas futuras podem ser desenvolvidas com outros públicos-alvo, outros tipos de aplicativos e outros desenhos, incluindo fatores que não foram contemplados nesta pesquisa.

#### 5. Referências bibliográficas

ABRAHÃO, J. I., SILVINO, A. M. D. & SARMET, M. M. (2005). *Ergonomia, Cognição e Trabalho Informatizado*. Psicologia: Teoria e Pesquisa. Volume 21, n. 2, pp. 163-171.

BANCO DO BRASIL (2009). *Manual de Identidade Visual*. Recuperado de <https://www.bb.com.br/docs/pub/siteEsp/dilog/dwn/mbbCC11.3192.pdf>

BANCO DO BRASIL (2022). *Manual da Marca*. Recuperado de <https://cbb.com.br/arquivo/manual-banco-do-brasil/>

CAETANO, A. C. R. (2016). *Millennials e M-Banking: o caso do Millennium bcp*. (Dissertação de Mestrado) Universidade Católica Portuguesa, Católica Porto Business School, Portugal.

<http://hdl.handle.net/10400.14/21702>

CYBIS, W. (2003). *Engenharia de usabilidade: uma abordagem ergonômica*. Florianópolis: Labiutil.

DINIZ, E. H. & SANTOS, H. M. (2013). *10 anos de internet banking: Desvendando o processo de incorporação de tecnologia em um banco brasileiro através de uma abordagem sociotécnica*. Revista Ator-Rede. Volume 1, n. 1. Recuperado de <https://intervox.nce.ufrj.br/ojs/index.php/TAR/article/view/20>

DOMICIANO, C.L.C., HENRIQUES, F., FERRARI, D.V. & CRENITTE, P. A. P. (2016). *Design para pessoas: o caráter social e inclusivo do design gráfico por meio de experiências em pesquisa e projetos*. In ANDRADE, A. B. P. DE, DOMICIANO, C. L. C., ROSSI, D. C., MEDOLA, F. O., HENRIQUES, F., SILVA, J. C. P. DA, PASCHOARELLI, L. C., NAKATA, M. K., MOURA, M., RODRIGUES, O. V., LANDIM, P. DA C., & BARATA, T. Q. F. (2016). *Ensaio em design: ações inovadoras*. Bauru, SP: Canal 6.

- DONDIS, D. A. (2007). *Sintaxe da linguagem visual* (3a ed.). São Paulo, SP: Martins Fontes.
- FARINA, M.; PEREZ, C.; & BASTOS, D. (2006). *Psicodinâmica das cores em comunicação*. São Paulo, SP: Edgard Blucher.
- FEDERAÇÃO BRASILEIRA DE BANCOS (2019). *Open banking no contexto da Agenda BC#*. In Congresso Febraban de Direito Bancário, 15. São Paulo. Recuperado de <https://bit.ly/3AZDONm>
- FELICIANO, A. D. P, & FROGERI, R. F. (2018). *A Dinâmica de Uso dos Aplicativos Móveis Bancários: uma análise sob a perspectiva da população idosa*. Revista de Sistemas e Computação (RSC), 8(2).
- FUTUREBRAND (2020). *Carteira bb* [Projeto de design]. Recuperado de [https://www.behance.net/gallery/136090957/Carteira-bb?locale=pt\\_BR&log\\_shim\\_removal=1](https://www.behance.net/gallery/136090957/Carteira-bb?locale=pt_BR&log_shim_removal=1)
- GEFEN, D. (2000). *E-commerce: the role of familiarity and trust*. Omega, Volume 28, Issue 6, pp. 725-737. [https://doi.org/10.1016/S0305-0483\(00\)00021-9](https://doi.org/10.1016/S0305-0483(00)00021-9)
- GOMES FILHO, J. (2003). *Ergonomia do objeto sistema técnico da leitura ergonômica*. São Paulo, SP: Escrituras.
- HAAG, F. (2020). *Carteira BB: Outra Estratégia, Outras Letras*. Recuperado de <https://fabiohaagtype.com/carteira-bb-outra-estrategia-outras-letras/>
- JACKSON, R., MACDONALD, L. & FREEMAN. K. (1994). *Computer Generated Colour: A Practical Guide to Presentation and Display*. Nova York, NY: Wiley.
- MOLLER, F. (2017). *O uso do smartphone por pessoas da terceira idade: a utilização de APPs para operações bancárias*. Unisul. Recuperado de <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/3710>
- MENEZES, H. F., & PEREIRA, C. P. DE A. (2017). *Funções da cor na infografia: uma proposta de categorização aplicada à análise de infográficos jornalísticos | Functions of color in infographic: a categorization proposal applied to the analysis journalistic infographics*. InfoDesign - Revista Brasileira De Design Da Informação, 14(3), 321–339. <https://doi.org/10.51358/id.v14i3.555>
- NORMAN, D. A. (2008). *Design emocional: por que adoramos (ou detestamos) os objetos do dia-a-dia*. Rio de Janeiro, RJ Rocco.
- NIEMEYER, L. (2000). *Tipografia: uma apresentação*. Rio de Janeiro, RJ: 2AB.
- NIELSEN, J. & LORANGER, H.(2007). *Usabilidade na Web*. Rio de Janeiro, RJ: GEN LTC.
- PHEASANT, S.(2018). *Bodyspace: Anthropometry, Ergonomics and the Design of Work*. 2a ed. Londres, UK: Taylor & Francis.
- RIEGELBERGER, J., SASSE, M. A. & MCCARTHY, J. D. (2005). *The mechanics of trust: A framework for research and design*. International journal of human-computer studies, 62(3), 381-422.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE DESIGN DA INFORMAÇÃO (2020). *Definições*. Recuperado de <http://www.sbdi.org.br/definicoes>
- ARAUJO, M. (2021). *Como a Carteira bb revolucionou a forma de lidar com o dinheiro*. Recuperado de <https://micalim.medium.com/como-a-carteira-bb-revolucionou-a-forma-como-lidamos-com-o-dinheiro-fd28db329292>
- TORRÃO, A., LARANJEIRA, C., ROQUE, C., & GIL, H. (2020). *A utilização do e-banking por idosos maiores de 65 anos: estudo de caso no concelho de Castelo Branco* (Portugal). In 15th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI2020), (pp. 1-5). IEEE Xplore Digital Library.
- TULLIS, T. & ALBERT, B. (2008). *Measuring the user experience: collecting, analysing, and presenting usability metrics*. Burlington, EUA: Morgan Kaufmann.



09.

# Manufatura Aditiva aplicada no Design de Órtese Infantil para Membros Inferiores

## *Additive Manufacturing Applied in Children's Orthosis Design for Lower Limb*

### **Pablo Marcel de Arruda Torres**

UFCG - Universidade Federal de Campina Grande  
pablo@design.ufcg.edu.br

### **Matheus Ferreira Alves**

UFCG - Universidade Federal de Campina Grande  
matheusferreiraalves100@gmail.com

### **Samara Alves da Silva**

UFCG - Universidade Federal de Campina Grande  
samppx29@gmail.com

### **Nayanne Silva Furtado**

UFCG - Universidade Federal de Campina Grande  
nayannefurtado16@gmail.com

### **Haniel Pereira Macêdo**

UFCG - Universidade Federal de Campina Grande  
hanielmcd@gmail.com

A Manufatura Aditiva tem sido aplicada em campos diversos, inclusive em Tecnologias Assistivas (TA). As órteses podem ser definidas como dispositivos de caráter exoesquelético que auxiliam membros, órgãos ou tecidos a cumprirem suas funções. O objetivo do projeto foi desenvolver uma órtese infantil para membros inferiores produzida por meio de tecnologias digitais e processos de Manufatura Aditiva (MA). O método utilizado foi o Duplo Diamante. Uma órtese já utilizada e feita por moldagem térmica de plástico serviu de referência, da qual foram analisados pontos positivos e negativos e elencadas modificações e adaptações. O modelo final de órtese apresenta janelas para a respiração da pele na sua parte traseira, gerando mais conforto e leveza. No âmbito simbólico-estético, destaque para os desenhos em alto relevo e as combinações de cores, que dão um aspecto lúdico ao produto, e podem aumentar a aceitação da órtese por crianças. No aspecto produtivo, as partes foram desenhadas para serem mais adequadas ao processo de impressão 3D.

**Palavras-chave** órtese suropodálica, manufatura aditiva, tecnologia assistiva.

*Additive Manufacturing has been applied in different fields, including Assistive Technologies (AT). Orthoses can be defined as exoskeletal devices that help limbs, organs or tissues to fulfill their functions. The objective of the project was to develop a children's orthosis for lower limbs produced using digital technologies and Additive Manufacturing (AM) processes. The method used was the Double Diamond. An orthosis already used and made by thermal plastic molding served as a reference, from which positive and negative points were analyzed and modifications and adaptations were listed. The final orthosis model features windows for skin breathing on its back, providing more comfort and a lightness design. In the symbolic-aesthetic scope, emphasis is placed on the high-relief designs and color combinations, which give a playful aspect to the product, and can increase acceptance of the orthosis by children. In terms of production, the parts were designed to be more suitable for the 3D printing process.*

**Keywords** AFO orthosis, additive manufacturing, assistive technologies.

## 1. Introdução

Os processos de fabricação possuem princípios baseados na moldagem do material, que envolvem na maioria das vezes a sua fundição, subtração, deformação plástica, união (soldagem, cola-gem, etc.) ou divisão de componentes (serragem e cortes). No final da década de 1980, um novo princípio de fabricação baseado na adição de material foi apresentado, denominado atualmente de Manufatura Aditiva (Volpato e Carvalho, 2017) ou Impressão 3D (Martins, 2017). Esse processo possibilita que o modelo de um produto desenvolvido em computador seja materializado através da sucessiva deposição de camadas de materiais, possibilitando liberdade geométrica de construção de praticamente qualquer estrutura física (Santos, 2017). A tecnologia de Manufatura Aditiva é amplamente aplicada em campos como robótica aeroespacial, nanodispositivos, materiais porosos, engenharia e aplicações médicas (Chen et al., 2020).

Neste último campo, destacam-se aplicações em Tecnologia Assistiva (TA), que são soluções de problemas vivenciados por pessoas com deficiência, com mobilidade reduzida, idosos ou aqueles que temporariamente apresentam dificuldades práticas em executar tarefas do cotidiano. No universo das Tecnologias Assistivas, as Órteses, Próteses e Meios Auxiliares de Locomoção (OPM) ocupam papel de destaque no âmbito da saúde, pois devem ser entendidos como auxílios para a ampliação de uma habilidade funcional ou realização de uma ação desejada e que se encontra impedida por circunstância de deficiência ou pelo envelhecimento. Utilizados como um elemento auxiliar no processo de reabilitação, esses instrumentos favorecem o tratamento terapêutico, possibilitando maior autonomia e melhorando a qualidade de vida. Ou seja, as TAs promovem a habilitação e reabilitação de pacientes com comprometimento físico, auxiliando no processo de tratamento, favorecimento da recuperação de suas funções orgânicas e contribuição para o melhor prognóstico do comprometimento apresentado (Morimoto et al., 2021).

As órteses podem ser definidas como dispositivos de caráter exoesquelético que auxiliam membros, órgãos ou tecidos a cumprirem suas funções. Quando focada no conjunto tornozelo-pé, as órteses cumprem funções de alinhamento e alívio de dor, devido ao paciente possuir algum grau de espasticidade, pé caído ou outra alteração neuromusculoesquelética (Adiputra et al., 2019). Essas órteses são classificadas como suropodálicas articuladas (*articulated ankle-foot orthosis*).

O objetivo dessa pesquisa foi desenvolver uma órtese suropodálica articulada (membros inferiores) para crianças de 2 anos, que fosse passível de ser feita por meio de modelagem digital e processos de Manufatura Aditiva. Para tal, foi utilizada como base uma órtese de referência já existente e utilizada (Figura 1), feita pelo processo tradicional de moldagem térmica de plástico, da qual foram analisados pontos positivos e negativos e elencadas possíveis modificações e adaptações.

**Figura 1.** Modelo de Órtese AFO de referência.  
Fonte: Próprios Autores.



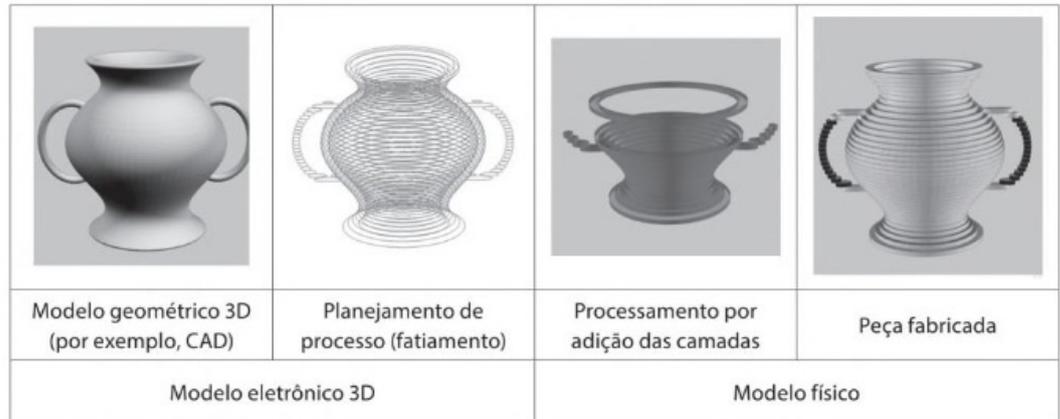
## 2. Manufatura Aditiva

A Manufatura Aditiva (ou *Additive Manufacturing* - AM) é uma tecnologia disruptiva que permite às pessoas fabricarem itens em qualquer lugar e em qualquer momento, desde que tenham uma impressora 3D. De acordo com Santos (2017, p. 36) a Manufatura Aditiva permite a produção de “produtos impressos diretamente pelo usuário, sem a necessidade de processo de produção convencional, proporcionando aos designers a possibilidade de desenvolver e apresentar resultados físicos de projetos com geometrias complexas e digitalmente customizadas”.

Este é um processo no qual, a partir de modelos digitais e máquinas controladas por Comando Numérico Computadorizado (CNC), é possível criar objetos com formas, tamanhos e cores variados. A fabricação do objeto ocorre por meio da adição sucessiva de material na forma de camadas, com informações obtidas diretamente de uma representação geométrica computacional 3D do componente. Esse modelo geométrico 3D é originado de um software CAD (*Computer-Aided Design*), como *Rhinoceros* ou *SolidWorks*.

Volpato e Carvalho (2017) explicam que o processo tem início com o modelo 3D da peça sendo "fatiado" eletronicamente, obtendo-se curvas de nível 2D que definirão, em cada camada, onde será ou não adicionado material. A peça física é, então, gerada por meio do empilhamento e da adesão sequencial das camadas, da base até o seu topo (Figura 2).

**Figura 2.** Processo da modelagem eletrônica até o modelo físico impresso em 3D.  
 Fonte: Volpato e Carvalho, 2017.



Mesmo que essa tecnologia já exista há mais de três décadas, apenas recentemente ela atingiu o nível para aplicações que envolvem cuidados de saúde (Zadpoor & Malda, 2016). Impressoras 3D estão permitindo produzir modelos anatômicos e dispositivos personalizados para pacientes com anomalias específicas. Como resultado, a impressão 3D está sendo utilizada como técnica de manufatura em saúde e medicina, incluindo dentistas, diversas engenharias e medicina regenerativa e formulação de drogas, emergindo no que diz respeito ao comércio de produtos médicos, pesquisas e impressão de órgãos (Azevedo et al., 2018).

### 3. Órteses suropodálicas

A Manufatura Aditiva é capaz de confeccionar produtos físicos avançados e especializados por meio de tecnologia computadorizada. Alguns desses produtos são as órteses, que podem ser definidas como um aparelho externo que auxilia o sistema musculoesquelético, projetado para compensar a fraqueza ou a ausência da função muscular ou para impedir a ação direta dos músculos espásticos. A finalidade preliminar de uma órtese é melhorar funcionalidades do sujeito em seu cotidiano. Uma das classificações das órteses tem relação com a locomoção para membros superiores e inferiores; no segundo caso, temos palmilhas, supramaleolar, suropodálicas (*Ankle-Foot Orthosis* ou AFO), entre outras (Ministério da Saúde, 2019). As órteses suropodálicas ou órteses tornozelo-pé, foco do presente trabalho, são aparelhos ortopédicos utilizados para auxiliar a função fisiológica de movimentação ativa e estabilização do tornozelo pelos músculos da perna, prevenindo e corrigindo deformidades neuromusculoesqueléticas através da diminuição de carga causada pelo fornecimento de torques auxiliares para as articulações, melhorando os movimentos (ZHOU et al., 2022). As órteses suropodálicas podem ser utilizadas por diversos tipos de pessoas que sofreram algum tipo de trauma ou lesão. Alguns dos mais comuns, de acordo com Ministério da Saúde (2019), são: lesão medular, acidente cardiovascular (AVC), trauma crânio-encefálico, doenças degenerativas, paralisia cerebral e qualquer tipo de patologia que leve à plegia.

### 4. Materiais e métodos

O método projetual a ser utilizado foi o Duplo Diamante, ou *Double Diamond*, desenvolvido pelo Design Council, da Inglaterra (Ball, 2019). O *Double Diamond* é uma representação visual, uma maneira simples de descrever as etapas de qualquer projeto de design e inovação, independentemente dos métodos e ferramentas utilizados.

As primeiras etapas do modelo Duplo Diamante foram DESCOBRIR e DEFINIR, envolvendo a pesquisa de dados primários e secundários. Foram realizadas as seguintes etapas no processo: Análise da órtese de referência existente; levantamento de materiais; testes e entendimento das limitações técnicas das máquinas de impressão 3D, a fim de explorar a criatividade focalizada nestes limites. O foco do presente projeto é essencialmente tecnológico, ou seja, envolve os processos de modelagem e impressão tridimensional para gerar um modelo de órtese infantil para membros inferiores. Ferramentas como Painéis semânticos, Mapas Mentais e tabelas comparativas foram utilizadas para organização das ideias e extração de insights.

As etapas seguintes, relativas ao segundo diamante do modelo, foram DESENVOLVER e ENTREGAR, englobando técnicas de criatividade e pranchas de desenvolvimento. Nesta etapa também são incluídos processos criativos ligados aos softwares de modelagem 3D, de modo a ampliar ainda mais o espectro de possibilidades desenvolvidas. Ainda nesta etapa, englobamos a construção de modelos tridimensionais de baixa fidelidade (com materiais simples e baratos), além naturalmente da confecção de modelos impressos em 3D e testes funcionais, estruturais e de resistência. Ao final, o novo modelo de órtese foi finalizado e os resultados do projeto foram apresentados. Com relação aos materiais e tecnologias necessárias para realização da presente pesquisa, a estrutura utilizada foi do D4H Lab - Laboratório de Manufatura Aditiva para Tecnologias Assistivas,

ligado ao Curso de Design e ao Programa de Pós-Graduação em Design da UFCG. O laboratório conta com impressoras 3D por fusão de filamento ou FDM (*Fused Deposit Modeling*), que usam filamentos de PLA (Ácido Polilático), ABS (Acrilonitrila, Butadieno, Estireno) e o PETG (Polietileno Tereftalato Glicol), bem como impressoras de estereolitografia ou SLA (*Stereolithography Apparatus*), que usa resina fotopolimérica curável, enrijecida por meio da aplicação de feixes de luz.

### 5. Resultados e discussão

O conceito que norteou a criação da nova órtese sempre teve em consideração o aumento do respiro da pele na área da panturrilha, onde as principais forças musculares da perna estão presentes, além de tentar dar mobilidade aos dedos. O resultado são duas áreas de respiro para a pele: a primeira na área do tríceps sural e a segunda na posterior do tornozelo (Figura 3), o que pode gerar mais conforto e maior possibilidade de aceitação por um usuário tão exigente quanto uma criança. O desenho das laterais se molda ao formato da panturrilha e na base também se buscou adequação ao formato do pé, de modo a evitar formas não naturais que pudessem causar incômodo. Levando-se em conta a peça inferior do objeto (base), duas regiões de formas mais orgânicas foram criadas logo abaixo do tornozelo com eixo horizontal maior, permitindo assim maior harmonia entre o pé a forma.

**Figura 3.** Destaque às áreas de respiro e das texturas em alto relevo da nova órtese.  
Fonte: Próprios Autores.



Com relação aos aspectos estéticos e simbólicos, durante a pesquisa foi verificado que muitas crianças não gostam de usar a órtese suropodálica por elas serem muito distantes do universo lúdico em que estão inseridas e assim chamarem a atenção de outras crianças, fazendo com que o usuário se sinta diferente dos demais. Apesar de não ser o foco do projeto, o modo como as órteses podem influenciar a autoestima das crianças, com sua estética, pode ser um item importante para a sua maior aceitação órtese. Neste sentido, duas estratégias foram usadas: aplicar elementos estéticos e lúdicos e a utilização de cores.

As linhas em alto relevo dão maior destaque, reforçando as janelas de respiro e dando um aspecto lúdico à peça (Figura 3). Pensando na aplicação de textura e *affordance* visual para a aplicação das presilhas, foram acrescentados pequenos relevos arredondados. Além disso, o desenho foi otimizado para permitir um melhor encaixe entre a base e a traseira da órtese.

Como são feitas em impressoras 3D de filamento, há inúmeras combinações de cores possíveis com o qual a órtese pode ser feita, visto que filamentos estão disponíveis em diversas cores. Isso gera a possibilidade de personalizar a peça de acordo com as cores preferidas da criança assistida; pode ser uma cor única, pode ser cada peça com uma cor (como no modelo final apresentado), podem ser cores fortes ou mais suaves, enfim, o usuário é quem opta a variação preferida. O modelo final foi impresso em cores suaves, de modo a criar um produto mais leve e divertido.

As peças finais também são mais adequadas ao processo de impressão 3D. A base (em lilás) ficou completamente plana, o que aumenta a área de contato com a mesa da impressora e permite que a peça seja impressa em pé, sem suportes. A posterior (em verde) também teve o contato com a mesa de impressão ampliado, tendo a sola plana. Isso faz com que ela 'cole' na mesa de impressão e também permite que essa peça seja impressa sem suportes.

Foram adicionados dois pinos laterais (Figura 3), também impressos em 3D, que encaixam as duas partes da órtese (base e posterior) e permitem o movimento entre as partes, visto se tratar de uma órtese dinâmica. Os pinos são fixados por parafuso fixando as peças no eixo que a impedem de se soltarem facilmente. Por fim, a parte interna da órtese é revestida com uma camada de borracha, para tornar o uso mais cômodo e confortável, além da inserção e fixação das correias que prendem a órtese à perna do usuário (Figura 5).

**Figura 4.** Modelo final da órtese AFO infantil impressa em 3D.  
Fonte: Próprios Autores.



**Figura 5.** Simulação de uso da órtese AFO infantil.  
Fonte: Próprios Autores.



Ademais, por ser uma tecnologia que trabalha com arquivos digitais e máquinas controladas por computador, o processo de fabricação em Manufatura Aditiva facilita a disseminação dos arquivos na Internet, em sites de compartilhamento, em formato de inovação aberta. Esses arquivos poderão ser baixados, modificados e adaptados para cada usuário.

## 6. Conclusão

O objetivo principal dessa pesquisa foi atingido, pois conseguimos produzir um novo modelo de órtese infantil para membros inferiores por meio do processo de Manufatura Aditiva de filamentos poliméricos. Os resultados obtidos foram mudanças estéticas e funcionais que são capazes de possibilitar maior adesão de crianças na faixa de 2 anos às órteses suropodálicas, ao passo que contribui para inovação tecnológica na área de saúde.

O modelo resultante tem caráter experimental e teve foco na tecnologia de Manufatura Aditiva, demonstrando a possibilidade de se fazer uma órtese com esse processo, em alternativa à tradicional moldagem térmica.

O modelo final impresso em PLA, um material mais fácil de imprimir, precisa ser confeccionado em ABS ou PETG, que são plásticos com propriedades físicas e mecânicas mais adequadas para as exigências do uso cotidiano de uma órtese. Após essas adaptações, o produto precisa ser testado e avaliado pelo usuário final, que pode solicitar modificações e uma nova rodada de adaptações, até o seu uso pleno.

## 7. Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Brasil), por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), como também da Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Paraíba (FAPESQ).

## 8. REFERÊNCIAS

- ADIPUTRA, D., NAZMI, N., BAHUDDIN, I., UBADILLAH, U., IMADUDDIN, F., ABDUL RAHMAN, M., MAZLAN, S., & ZAMZURI, H. (2019). *A review on the control of the mechanical properties of Ankle Foot Orthosis for gait assistance*. *Actuators*, 8(1), 10.
- BALL, J. (2019). *The Double Diamond: A universally accepted depiction of the design process*. Disponível em <https://www.designcouncil.org.uk/our-resources/archive/articles/double-diamond-universally-accepted-depiction-design-process>.
- CHEN, C., WANG, X., WANG, Y., YANG, D., YAO, F., ZHANG, W., WANG, B., SEWANDI, G. A., YANG, D., & HU, D. (2020). *Additive manufacturing of piezoelectric materials*. *Advanced Functional Materials*, 30(52).
- SANTOS, J. R. L. (2017). *A Manufatura Aditiva no Design de Produtos*. In: Volpato, N. (ed.). *Manufatura Aditiva: Tecnologias e aplicações da impressão*. São Paulo: Blucher.
- VOLPATO, N. & CARVALHO, J. (2017). *Introdução à manufatura aditiva ou impressão 3D*. In: Volpato, N. (ed.). *Manufatura Aditiva: Tecnologias e aplicações da impressão*. São Paulo: Blucher.
- MARTINS, V.H.C. (2017). *Impressão 3D: uma abordagem de produção mais limpa?* 101 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial). Escola de Engenharia. Guimarães: Universidade do Minho.
- MORIMOTO, S. Y. U.; CABRAL, A. K. P. S.; SANGUINETTI, D. C. M.; FREITAS, E. S. R.; MERINO, G. S. A. D.; COSTA, J. Â. P.; COELHO, W. K. & AMARAL, D. S. (2021). *Órteses e próteses de membro superior impressas em 3D: uma revisão integrativa*. *Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional*, 29.
- AZEVEDO, L.G.C., BAIA JUNIOR, L.O.S., OLIVEIRA, M. S., AMORIM, N.D.M., COUTINHO, K.D., NAGEM, D.A.P., GUERRA NETO, C.L.B., HÉKIS, H.B. & VALENTIM, R.A.M. (2018). *Órteses e próteses aplicadas à tecnologia 3D na saúde: uma revisão sistemática*. In: Coutinho, K.D. et al. (org.). *Tecnologia 3D na Saúde: uma visão sobre Órteses e Próteses, Tecnologias Assistivas e Modelagem 3D*. Natal: SEDIS-UFRN.
- ZHOU, C.; YANG, Z.; LI, K. & YE, X. (2022). *Research and Development of Ankle–Foot Orthoses: A Review*. *Sensors*, 22(17). Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9460335>.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE (2019). *Guia para Prescrição, Concessão, Adaptação e Manutenção de Órteses, Próteses e Meios Auxiliares de Locomoção*. Brasília: Ministério da Saúde.
- ZADPOOR, AMIR A. & MALDA, JOS (2016). *Additive Manufacturing of Biomaterials, Tissues, and Organs*. *Biomedical Engineering*, Springer Nature, 1(45), 1-11.

10.

## ***A critical review of brazilian legislation about child-resistant packaging: a contribution to packaging design***

Uma revisão crítica da legislação brasileira acerca de embalagens especiais de proteção à criança:

uma contribuição ao design de embalagens

**Gabriel Henrique Cruz Bonfim**  
UFU – Universidade Federal de  
Uberlândia  
gabrielhcbonfim@gmail.com

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

*Children in developing countries, such as Brazil, are still susceptible to accidents involving household product packaging. This article is a literature review regarding the Child Resistant Packaging (CRP), which presents the problems of intoxication, as well as the emergence of those packages. The article also discusses the Brazilian Bill No. 4841/94 compared with the current U.S. testing protocol, in order to make suggestions for improving the ergonomic and safety problems encountered.*

**Keywords** packaging design, ergonomics, child resistant packaging.

Crianças em países em desenvolvimento, com no Brasil, ainda estão susceptíveis à sofrer acidentes com embalagens de produtos domissanitários. Este artigo é uma revisão bibliográfica em relação às Embalagens Especiais de Proteção à Criança (EEPCs), que apresenta os problemas de intoxicação, bem como o surgimento dessas embalagens. O artigo também aborda o Projeto de Lei nº 4841/94 em comparação com o atual protocolo de teste americano, visando apresentar sugestões de melhoria para os problemas ergonômicos e de segurança encontrados.

**Palavras-chave** design de embalagens, ergonomia, embalagens especiais de proteção à criança.

## 1. Introduction

Child-Resistant Packaging (CRP) became mandatory in the USA in 1970 by the fact that many accidents related to intoxication with children under five years were being reported. Since then many studies have been conducted to investigate the usability of these packagings. The current American test protocol has 3 different tests: with senior adults, with young adults and with children under 5 years old. However the CRPs are not mandatory in Brazil, but there is a Bill (No. 4841/94) which is under debate in Congress requiring the use of these packagings, but it was not yet approved. The aim of this paper was to review the literature regarding poisoning problems, the emergence of CRPs and an assessment of the Brazilian Bill compared with the USA legislation, presenting suggestions for possible problems and unconformities encountered.

## 2. Poisoning Problems

Poisoning is one of the problems related to the use of packaging. According to SINITOX - Brazilian System of Toxic-Pharmacological Information (2010) in 2003, all the 20,904 reported cases of poisoning in Brazil, a quarter was related to children under 5 y.o. (Bochner, 2005) and the United States recorded about one hundred million cases a year involving children of the same age (Beirens et al., 2006).

Latest data show that in Brazil, regarding the 23,123 cases of poisoning that occurred with children under 5 y.o., 36.14% are caused by drugs, 23.2% by household cleaning products and 8.63% by industrial chemicals (SINITOX, 2010). And, after falls, poisoning is the leading cause of accidents with children from 0 to 4 y.o. (Ozanne-Smith et al., 2001).

According to Bochner (2005), in 2003, the main cases of human poisoning reported by CEATOX/SP (Toxicology Service Center of São Paulo State) were medicines, poisonous animals and household cleaning products. Since medicines and household cleaning products are packaged and they go through a design project, this should be a factor that would minimize such cases.

Warning on labels is a method which seeks to avoid accidents. According to Mont'Alvão (2002), the warning has to draw the user's attention; then the message must be understood and be persuasive for the user to believe the possible incidents that may occur; Finally, the message should motivate the user to obey it, causing him to conduct a proper behavior.

Therefore, for a warning reach its efficiency, it must (Mont'Alvão, 2002): Be present how and where it is needed; Be easy to see; Transmit only the necessary information; Be brief, understandable and attractive.

The warnings on labels are the most conventional method to prevent poisoning accidents in Brazil. However, these are hardly evident and are not sufficient to prevent accidents (Paschoarelli & Dahrouj, 2009; Bonfim et al., 2016), because children under 5 years old cannot read or understand the messages (Brazil, 1999).

## 3. Child-Resistant Packagings (CRPs)

More than 35,000 children from 0 to 14 y.o. die every year as a result of unintentional poisoning. The use of CRPs for pharmaceutical and household products is one way to limit the children's access to toxic substances (Gordon et al. 2004).

CRPs have become mandatory in the United States in 1970 because of the large number of poisoning accidents with children under 5 y.o. For this reason, it was enacted the Poison Prevention Packaging Act.

As a result of many accidents, Poison Control Centers were established in the United States to provide specialized diagnostics and treatment for poisoning within their communities. The first center was created in Chicago in 1953. Four years later, the National Clearinghouse for Poison Control Centers was established in order to collect data in the centers and provide them therapeutic information and diagnosis regarding a infinity of household products that caused poisoning in children (CPSC, 2005).

After the Second World War, there was a proliferation of chemical products. With the help of the American Medical Association and industry, the Food and Drug Administration developed, which in 1960 became the Hazardous Substances Labeling Act which required certain products, identified as "dangerous substances", to carry on their labels specific warning information (CPSC, 2005).

Later, two studies were conducted involving safety packaging. The first occurred in the United States and had as object of study a packaging that contained drugs dispensed to the military, such packaging needed two movements to open: press and turn. The study showed that this type of packaging was more effective to prevent access by children, where only 27 cases of accidents were reported, rather than the previous number that was 210 cases. The second study was carried out in Canada, where a program to use CRPs with all prescribed pills and capsules was brought by pediatricians and pharmacists. The results were very similar to the United States. Through these studies which proved that CRPs were efficient, the Poison Prevention Packaging Act is then enacted in 1970 (CPSC, 2005).

#### 4. Test Protocols in USA

In the first 25 years after the establishment of the Poison Prevention Packaging Act, the tests conducted in the United States for approval or rejection of new CRPs were made only with children and adults from 18 to 45 y.o. Elderly and disabled people were excluded from the tests and as a result they ended up having a lot of difficulty to access the safety packaging sold in the market. Therefore, in the early 1990s, the Consumer Product Safety Commission (CPSC) recognized the need to develop a new test protocol in order to make the CRPs more effective to consumers. Then in 1995, the new American test protocol arose (Bix et al., 2009).

The new CPSC protocol is found in the US Code of Federal Regulations (CFR) Title 16, Parts 1700-1750 (CPSC 1995). This protocol describes three tests (with senior adults, young adults and children) that are used to verify the design of new CRPs.

The international standard ISO 8317:2004 "Child-Resistant Packaging. Requirements and testing procedures for reclosable packages", based on the US CPSC protocol, was reference to European standards and it is also followed by Japan, Argentina, Brazil, Paraguay, Uruguay and Venezuela (de la Fuente, 2006). Table 1 shows the current international standards with respect to CRPs. In the international standard requirements and test methods for CRPs are specified. Such methods provide effective measures for packaging that restrict access of children and ensure accessibility for adults and seniors (ISO, 2003).

**Table 1.** International standards and regulations for Child-Resistant Packaging. De la Fuente, 2006, p. 17.

Country/Region	Local Organization	Standard for	
		Nonreclosable packaging	Reclosable packaging
International	International Standards Organization		ISO 8317:2004
European Union	European Committee for Standardization	CEN EN 14375:2003	CEN EN 8317:2004
United Kingdom	British Standards Institution	BS EN 14375:2003	BS EN ISO 8317:2004
Germany	Deutsches Institut für Normung	DIN EN 14375:2003	DIN EN ISO 8317:2004
Italy	Ente Nazionale Italiano di Unificazione	UNI EN 14375:2004	UNI EN ISO 8317:2005
Spain	Asociación Española de Normalización y Certificación	UNE EN 14375:2004	UNE EN ISO 8317:2005
Australia	Standards Australia	AS 1928:2001	AS 1928:2001
Japan	Japanese Standards Association		ISO 8317:2004
Argentina	Instituto Argentino de Normalización y Certificación		IRAM 3590
Canada	Canadian Standards Association	CSA Z76.2-00 (R2005)	CSA Z76.1-99 (R2003)
United States	Consumer Product Safety Commission	16 CFR 1700-1750	16 CFR 1700-1750

##### 4.1. Senior-adult test

First, 100 subjects are selected between 50 and 70 y.o. who do not have any physical or mental disability. The age distribution occurs as follows:

- 25% of all subjects must be aged between 50 and 54 y.o., of which 68% to 72% must be female and 28% to 32% should be male;
- 25% of the subjects should be aged between 55 and 59 years, of which 70% are women and 30% must be men;
- 50% of subjects must be aged between 60 and 70 y.o., of which 70% are women and 30% must be men.

The subjects will receive only printed instructions on how to properly open and close the CRP, just as they appear on packaging sold in the market. Then it is given a period of 5 minutes for each subject (individually) attempt to open the CRP. If within this period the person cannot open or close the packaging, it will be granted 2 more minutes (1 minute for each new packaging) as a screening test, so that the individual attempt to open two new packagings that do not have child-protection system: a plastic snap closure and a continuous thread plastic closure. If the person can open and close the two packagings that do not have child-protection system, then it is granted a further 1 minute test with the CRP he/she had tried to open, otherwise the person is eliminated and replaced by another participant. This period of 1 final minute is also mandatory for individuals who managed to open the CRP in the first 5 minutes of testing.

The CRP passes the test if the effectiveness is at least 90%. Effectiveness is the percentage of adults who opened the CRP in the initial period of 5 minutes while appropriately opened and closed the same packaging during the final period of 1 minute. If the CRP has an effectiveness of 90% or more, it passes the test for senior adults and children will then be tested.

#### 4.2. Young-adult test

In 1995, the CPSC concluded that the products packaged in metal containers with metal caps, or aerosols, would not be tested with senior adults, they would be tested only with young adults. The CPSC technical team believed the CRP that was easy to use by the elderly, including metal containers and aerosol, could be produced eventually. At that time, the Commission considered that packages with a metal body and a metal cap, probably would take a long time to develop and implement a child-protection system that is easily accessible to seniors. The test with young adults is to assess metallic packaging and aerosols (CPSC, 2001).

For this test it is selected 100 adults aged between 18 and 45 y.o. who do not have any physical or mental disability. Of this total, 30% must be male and 70% female. All participants (which are individually tested) have only a 5-minute period to open and (when possible) close the package. The subjects receive only printed instructions on how to open and close the CRP, just as they appear on packagings sold in the market. The number of adults who can open the packaging and then close properly (when possible) is the percentage of effectiveness of the CRP.

#### 4.3. Child test

This test is done with a group of children between 42 and 51 months old. It is used 1 to 4 groups of children according to the criterion of sequential test (Table 2).

**Table 2.** Test for resistance with children. De la Fuente, 2006, p. 17.

Test Panel	Cumulative number of children	Package openings					
		First 5 minutes			Full 10 minutes		
		Pass	Continue	Fail	Pass	Continue	Fail
1	50	0-3	4-10	11+	0-5	6-14	15+
2	100	4-10	11-18	19+	6-15	16-24	25+
3	150	11-18	19-25	26+	16-25	26-34	35+
4	200	19-30		31+	26-40		41+

The age distribution for this test occurs as follows:

- 30% of children in each group must be 42 to 44 months old;
- 40% must be 45 to 48 months old;
- 30% must be 49 to 51 months old;
- The difference between the number of boys and the number of girls in each group cannot exceed 10% of the total number of children in that group.

Children are tested in pairs so that they feel more at ease. The test must occur in a well-lit place and familiar to children, isolated from distractions. For each child is granted an initial period of 5 minutes to try to open the packaging. If the child cannot open the packaging after the expiration of the first 5 minutes, the person who is applying the test should demonstrate how to open the packaging and ask for children to try to open it again within a further 5-minute period. It is also said to the children that they can use their teeth if they want. It is considered fail when certain percentage of children can access the product inside the packaging during one of the two periods of testing, the percentage is determined according to the Table 2, based on the results obtained from the groups of 50 children. For example, a CRP fails if more than 41 children (20%) of the 200 tested could access the content of the packaging. The total number of children can vary from 50 to 200, according to the number of packaging openings obtained in each test phase.

#### 5. The Brazilian Bill

In Brazil, the CRPs are not mandatory, but there is a Bill (No. 4841/94) that determines the use of such packages for medicines and chemical products for domestic use which present a risk to health, however, this Bill is pending in Congress since its inception in 1994 until the present day. This Bill is based on other legislations, particularly the United States and Canada where poisoning levels were reduced by up to 35% from 1969 to 1972 (Ramos et al., 2005).

The Bill No. 4841/94 (Brazil, 1999) defines CRP as every packaging designed with the intention to be difficult for a child under five years old to open it or remove a toxic or dangerous amount of the product contained therein and whereas it is not difficult to open by an adult. It also prohibits price change in the case of product distributed in common packaging and/or CRP.

Brazilian statistics regarding poisoning are incomplete compared to countries like the United States and Canada because, if one takes into account the large size of Brazil, the number of Toxicological Assistance Centers is small and frequently their operation is precarious, not producing regular statistical data. It is known that poisoning accidents involving children occur mostly indoors, because the conditions of poverty of the great majority of Brazilians makes difficult the existence of appropriate places where hazardous materials can be stored. Since these products are of daily use, it is common to be stored in easily accessible places and as a result, children's poisoning accidents cause considerable damage not only to the families but also to the health care system that is overburdened with cases that could be avoided (Brazil, 1999).

The specifications of effectiveness, in the Brazilian Bill, are given as follows:

- The CRP should have an opening resistance effectiveness per child not less than 85% without a demonstration and not less than 80%, after a demonstration of the proper way of opening. In the case of individual packaging the resistance effectiveness should be not less than 80%.
  - The opening effectiveness for the use by adults should not be less than 90%.
  - In the case of CRPs containing liquid, the flow should not exceed 2 ml of the content when the container, open and inverted, shaken or compressed at a time or when the container is activated by any other way.
- Therefore, the products defined to be distributed in CRPs in Brazil are (Brazil, 1999):
- All medicines for internal, topical or inhaled use in solid, powder or liquid;
  - sodium or potassium hydroxide for domestic use, in dry form with granules, powders or flakes containing 10% or more by weight of sodium or potassium hydroxide not chemically neutralized and any other product containing 2% or more of sodium or potassium hydroxide not chemically neutralized;
  - All domissanitary products and household products containing muriatic acid or ammonia;
  - All household products containing 10% or more by weight of turpentine;
  - Products for ignition or lighting containing 10% or more of petroleum distillates and a viscosity less than 100 Saybolt at 37,7°C;
  - Household products in liquid form containing 4% or more of methanol, except those in pressurized aerosol containers;
  - All flammable products for domestic use.

### 5.1. Problems encountered

The lack of mandatory use of CRPs in Brazil generates a lack of standards in products, where the use of safety caps, is up to the producing company. And often when they are used, the opening instructions are in English, and so many Brazilian users do not understand the opening procedures. Another very common product that is also sold in Brazil in CRP is the mouthwash, such packagings have safety caps depending on the brand and even within the same company it can be found packages of the same size that have the security system and others do not, however, these products do not fit into any of obligations cited in the Bill 4841/94, unlike the legislation of the United States that contains a specific topic for such products, determining that mouthwashes that contain 3 grams or more of alcohol must be distributed in CRPs (CPSC 2001).

Other products that must be distributed in CRPs that are present in the United States legislation and are not contained in the Brazilian Bill are (CPSC, 2001):

- Products containing 10% or more by weight of sulfuric acid;
- Liquid products containing 10% or more by weight of ethylene glycol;
- Liquid home permanent wave neutralizers that contain more than 600 mg of sodium bromate or more than 50 mg of potassium bromate;
- Liquid glue removers containing more than 500 mg of acetonitrile;
- Liquid products containing more than 5% methacrylic acid on a weight to volume basis;
- Products containing more than 50 mg of elemental fluoride in a concentration that is more than 0.5% on a weight-to-volume basis for liquids and a weight-to-weight basis for solid products.

In addition, the Brazilian Bill only uses the tests with children and young adults to ascertain the effectiveness of CRPs, that is, it does not consider the elderly as a test group. It can be seen that Brazil follows the former American test protocol. This can be explained by the fact that the Brazilian Bill have emerged in 1994, while the reformulation of the American test protocol occurred only in 1995. However, many changes have been made in the Brazilian Bill, and the introduction of a test with the elderly should have been considered.

Another unconformity found in the Brazilian Bill is the assertion about the CRPs, where it is said that such packages are simple devices. However, studies show that these devices become complex for many users.

Lane et al. (1971) conducted a study with 134 ambulatory patients aged between 22 to 87 y.o. divided into two groups: one group would be tested with a packaging without child-resistant cap and the other group would be tested with the palm-n'-turn cap. For this study, there was no significant difference between people who managed to open the CRP (87%) and people who managed to open the conventional packaging (95%). However, 44 people said they had difficulty to open the CRP and as a result, many of them put the package contents into another easier to open container.

In a survey conducted in 1976 with 636 people in the city of Omaha (United States), it was asked some questions related to CRPs. The results show that 92% of families with children under 6 y.o. and 82% of childless families approve of the idea of CRPs; 92% of respondents under 30 y.o. and 75% of those over 60 also approved the idea. Eighty-nine percent of the families interviewed had CRPs at home. The difficulty of use or misuse of the packagings was 14% for subjects younger

than 30 y.o. and 33% for those over 60 y.o. The consequences for the difficulty of use were: put the product into another container (41%), leave the child-resistant cap open (25%) and stop using the product (3%). Regarding the changes, 8% of the families with children, 17% of those without young children, 29% of individuals over 60 y.o. and 8% of those under 30 think the CRPs should be more difficult for children to open. While 9% of families with children and 3% of those without young children suggested that more products should be child proof (McIntire et al., 1977).

Thien and Rogmans (1984) evaluated four types of CRPs: two were the push-and-turn type and two the squeeze-and-turn type. Subjects were divided into 5 groups by age: 24-41 months old, 42-51 months old, 18-45 years old, 60-75 years old and over 75 years old. The results show that the push-and-turn packaging with the smaller diameter cap, failed the test with the children, because 27% of the younger ones and 77% of the older ones managed to open the packaging, besides, this packaging lost its child-resistant property after some opening attempts. With the adults and the elderly, the effect of age was statistically significant for all packagings, however, the results suggest that none of the containers is accessible for senior adults.

Ward et al. (2010) observed the use of CRPs of different types: the turn-down-and-push, the squeeze-and-turn, and blisters, which is the order of the most difficult to easiest to open, with almost 50% frustrated opening attempts for the first two. The most common expressions that were recorded during the interface were "Quite a struggle", "There's not enough power in my hands", "It hurts my fingers", "No I can't do it". As a result of the difficulty of opening, the individuals: used scissors or other tool to cut the packaging, transferred the product to another container or have not closed the packaging. The authors also comment that 1 every 5 individuals older than 75 y.o. cannot open the press-and-turn packaging type.

Another study which used a press-and-turn CRP, was performed by Nayak (2002). Participated in this study 103 people from 60 to 80 y.o., 37 males and 66 females. Considering the total of participants, 80% were able to open the packaging without instructions within the first 3 minutes of test, 17% needed verbal instructions and managed to accomplish the task within 6 minutes. Verbal instructions were needed for 1% of participants; and the number of individuals who failed to open the CRP (even after the demonstration) was 2%. Grip strength was also collected, showing a significantly higher result of strength for men.

De la Fuente & Bix (2012) conducted a research with a group of individuals over 70 y.o. and with a group of people with cognitive, physical and perceptual disabilities. Eight CRPs were evaluated with different opening systems, which were rated by the participants on a scale from 0 to 4 (0 the most difficult to open and 4 the easiest one). Overall, the packagings received negative scores, but individuals with disabilities qualified packaging with fewer points than the elderly. Sentences like "I have a horrible time to get them off", "Old people should not get child-proof containers", "Once I get the package open, I never close it again" was also common among participants. In his masters, de la Fuente (2006) also included people with disabilities and seniors over 70 y.o. to perform the tests with different types of CRP, as they are often those users who have more difficulties with the packaging.

Observing this inclusion of individuals with perceptual disabilities in some studies, there is another problem with the Brazilian Bill. To participate in the tests with the CRPs, individuals need to be "normal", that is, without evident physical or mental disability. However, a fact that has been noted by Bix et al. (2009) is that a wheelchair user has an evident physical disability, but at the same time he/she has the movements of the upper limbs and this person could participate in tests with CRPs.

## 6. Conclusions

For the Brazilian Bill achieve a good quality in its content, besides the ergonomic requirements as efficiency, safety and satisfaction, it is very important to consider the seven principles of Universal Design: (i) Equitable Use – Although CRP is intended to protect children, on the other hand, it must allow other age groups (especially the elderly) to be able to use it freely; (ii) Flexibility in Use – Ensure that CRP is not an obstacle for right- or left-handed individuals; (iii) Perceptible Information – Opening instructions need to be highlighted for greater visibility; (iv) Simple and Intuitive Use – CRP does not have a common opening mechanism, so instructions need to be clear and objective to facilitate the comprehension; (v) Tolerance for Error – Caps need to be resistant to prevent the safety mechanism from being damaged; (vi) Low Physical Effort – Systems need to consider users who have limited strength, especially elderly people; and (vii) Size and Space for Approach and Use – CRP must consider anthropometric differences (between the hands of children and adults), becoming a limitation for children to manipulate the safety mechanisms and allowing adults to be able to use the product fully.

With respect to CRPs, ergonomic mechanisms used in the opening ensure that the rest of the packaging remains undamaged during the process of opening and closing. And this has been a great challenge for packaging designers, as these products must prevent the access of children, while providing ease of use to other users, mostly the elderly. However, studies show that CRPs end up becoming an embarrassment to the elderly population, mainly because individuals over 70 y.o. are not considered in the new CRP test. In response to the problems presented in this review, it is suggested that the Brazilian Bill obliges that the opening instructions of CRPs to be written in the vernacular language, and preferably with illustrations.

Furthermore, products containing substantial quantities of alcohol, as is the case of mouthwashes and alcoholic beverages, should be distributed in CRPs. However there would be a lot of complaint from consumers of alcohol, but the main objective is the safety of children.

Tests with elderly over 70 y.o. should replace the tests with adults, because that age group is the one that often uses large amounts of drugs, which will be required to be sold in CRPs, and it is also the age group that most shows difficulties in opening these packagings. However, the possibility of requesting drugs in normal packaging should also be mentioned in the Brazilian Bill, as it is in the legislation of the United States.

Finally, it is suggested that the criterion for exclusion of individuals in participating in the tests to be changed. As it has also been suggested by Bix et al. (2009), instead of excluding individuals with evident physical or mental disabilities, the ideal would be that all subjects that could pass the screening test with the packagings that are not child proof (see topic 4.1) should be considered able to participate in the test. Thus, wheelchair users, for example, could participate in the test.

## 7. Acknowledgements

This study was developed with the support of FAPESP (São Paulo Research Foundation - Proc. 14/23953-6) and CNPq (National Council for Scientific and Technological Development - Proc. 308121/2022-8).

## 8. References

- BEIRENS, T. M., VAN BEECK, E. F., DEKKER, R., BRUG, J., & RAAT, H. (2006). *Unsafe storage of poisons in homes with toddlers*. *Accident Analysis & Prevention*, 38(4), 772–776. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2006.02.007>
- BIX, L., DE LA FUENTE, J., PIMPLE, K. D., & KOU, E. (2009). *Is the test of senior friendly/child resistant packaging ethical?* *Health Expectations*, 12(4), 430–437. <https://doi.org/10.1111/j.1369-7625.2009.00534.x>
- BOCHNER, R. (2005). *Papel da Vigilância Sanitária na prevenção de Intoxicações na Infância*. *Revista*, 1(1), 50-57.
- BONFIM, G. H., MEDOLA, F. O., & PASCHOARELLI, L. C. (2016). *Correlation among cap design, gripping technique and age in the opening of squeeze-and-turn packages: A biomechanical study*. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 54, 178–183. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2016.06.004>
- BRASIL. (1999). *Projeto de Lei nº 4.841-D/1994* [in Portuguese]. *Diário da Câmara dos Deputados*, Brasília, p. 02327-02339, jan 1999.
- CPSC (1995). *16 CFR Part 1700 - Requirements for the Special Packaging of Household Substances (Final Rule)*. Washington: US Consumer Products Safety Commission.
- CPSC. (2001). *Requirements under the Poison Prevention Packaging: Act, 16 C.F.R. 1700*. Washington: Consumer Product Safety Commission.
- CPSC. (2005). *Poison Prevention Packaging: A Guide For Healthcare Professionals*. Washington: Consumer Product Safety Commission.
- DE LA FUENTE, C. J. & BIX, L. (2012). *Perceptions and Attitudes of People with Disabilities and Older Adults about Child-resistant Drug Packaging*. *Journal For Patient Compliance*, 2(2), 54-59.
- DE LA FUENTE, C. J. (2006). *The use of a universal design methodology for developing child-resistant drug packaging*. Theses (Doctor in Packaging). East Lansing, School of Packaging - Michigan State University. 198f.
- GORDON, B., MACKAY, R., REHFUESS, E. (2004). *Poisoning: Hidden Peril for Children*. In: *Inheriting the World: The Atlas of Children's Health and the Environment*. World Health Organization: Myriad Editions Limited, 2004.
- ISO - INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. (2003). *ISO 8317 - CR packaging. Requirements and testing procedures for reclosable packages*. Geneva: International Organization for Standardization.
- LANE, M. F., BARBARITE, R. V., BERGNER, L., & HARRIS, D. (1971). *Child-resistant medicine containers: experience in the home*. *American Journal of Public Health*, 61(9), 1861–1868. <https://doi.org/10.2105/ajph.61.9.1861>
- MCINTIRE, M. S., ANGLE, C. R., SATHEES, K., & LEE, P. S. (1977). *Safety packaging - what does the public think?* *American Journal of Public Health*, 67(2), 169–171. <https://doi.org/10.2105/ajph.67.2.169>
- MONT'ALVÃO, C. (2006). *Design de advertência para embalagens* [in Portuguese]. 2 ed. Rio de Janeiro: 2AB, 2002.
- NAYAK, U. (2002). *Can older adults use child resistant closures?* *Gerontechnology*, 2(2). <https://doi.org/10.4017/gt.2002.02.02.004.00>
- OZANNE-SMITH, J., DAY, L., PARSONS, B., TIBBALLS, J., & DOBBIN, M. (2001). *Childhood poisoning: Access and prevention*. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 37(3), 262–265. <https://doi.org/10.1046/j.1440-1754.2001.00654.x>
- PASCHOARELLI, L. C., & DAHROUJ, L. S. (2012). *Evaluation of Grip Strength in Children: the Ergonomic Design Used in the Development of Secure Lids for Packaging*. In: SOARES, M. M., & REBELO, F. *Advances in Usability Evaluation*. Boca Raton, CRC Press. <https://doi.org/10.1201/b12514>
- RAMOS, C. L. J., TARGA, M. B. M., & STEIN, A. T. (2005). *Perfil das intoxicações na infância atendidas pelo Centro de Informação Toxicológica do Rio Grande do Sul (CIT/RS)*, Brasil [in Portuguese]. *Cadernos De Saúde Pública*, 21(4), 1134–1141. <https://doi.org/10.1590/s0102-311x2005000400015>

SINITOX - BRAZILIAN SYSTEM OF TOXIC-PHARMACOLOGICAL INFORMATION. (2010). *Registered Cases of Human Poisoning by Toxic Agent and Age Group* [in Portuguese] Available in: <[http://www.fiocruz.br/sinitox\\_novo/media/b7.pdf](http://www.fiocruz.br/sinitox_novo/media/b7.pdf)> Access on 15 Out 2023.

THIEN, W., & ROGMANS, W. (1985). *Testing child resistant packaging for access by infants and the elderly*. *Applied Ergonomics*, 16(4), 304. [https://doi.org/10.1016/0003-6870\(85\)90120-6](https://doi.org/10.1016/0003-6870(85)90120-6)

WARD, J., BUCKLE, P., & JOHN CLARKSON, P. (2010). *Designing packaging to support the safe use of medicines at home*. *Applied Ergonomics*, 41(5), 682–694. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2009.12.005>



**ETD 0824**



CERDM&C  
CENTER FOR RESEARCH  
IN DESIGN, MEDIA,  
AND CULTURE



**Lexus**  
www.lexus.com.br

**UFRN**  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

**DECA | ua**

departamento de comunicação e arte  
universidade de aveiro



**universidade de aveiro**