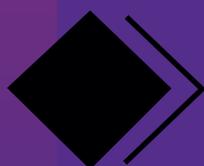


IARA MARGOLIS
BERNARDO PROVIDÊNCIA
(Organizadores)

DESIGN

CENTRADO NO USUÁRIO

- ▣ concepções,
- ▣ práticas e
- ▣ soluções



editora
científica digital

IARA MARGOLIS
BERNARDO PROVIDÊNCIA
(Organizadores)

DESIGN

CENTRADO NO USUÁRIO

- ▣ concepções,
- ▣ práticas e
- ▣ soluções

1ª EDIÇÃO



editora
científica digital

2021 - GUARUJÁ - SP



EDITORA CIENTÍFICA DIGITAL LTDA
Guarujá - São Paulo - Brasil
www.editoracientifica.org - contato@editoracientifica.org

Diagramação e arte	2021 by Editora Científica Digital
Equipe editorial	Copyright© 2021 Editora Científica Digital
Imagens da capa	Copyright do Texto © 2021 Os Autores
Adobe Stock - licensed by Editora Científica Digital - 2021	Copyright da Edição © 2021 Editora Científica Digital
Revisão	Acesso Livre - Open Access
Os autores	

Parecer e revisão por pares

Os textos que compõem esta obra foram submetidos para avaliação do Conselho Editorial da Editora Científica Digital, bem como revisados por pares, sendo indicados para a publicação.

O conteúdo dos capítulos e seus dados e sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. É permitido o download e compartilhamento desta obra desde que no formato Acesso Livre (Open Access) com os créditos atribuídos aos respectivos autores, mas sem a possibilidade de alteração de nenhuma forma ou utilização para fins comerciais.



Esta obra está licenciado com uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Sem Derivações 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

D457

Design centrado no usuário [livro eletrônico] : concepções, práticas e soluções / Organizadores Iara Margolis Ribeiro, António Bernardo Mendes de Seiça da Providência Santarém. – Guarujá, SP: Científica Digital, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-89826-86-6

DOI 10.37885/978-65-89826-86-6

1. Artes gráficas. 2. Projeto gráfico. I. Ribeiro, Iara Margolis. II. Santarém, António Bernardo Mendes de Seiça da Providência.

CDD 741.6

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

E-BOOK
ACESSO LIVRE ON LINE - IMPRESSÃO PROIBIDA

2021

CORPO EDITORIAL

Direção Editorial

Reinaldo Cardoso

João Batista Quintela

Editor Científico

Prof. Dr. Robson José de Oliveira

Assistentes Editoriais

Erick Braga Freire

Bianca Moreira

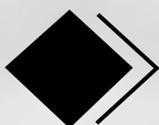
Sandra Cardoso

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior - CRB6/2422

Jurídico

Dr. Alandelon Cardoso Lima - OAB/SP-307852



editora
científica digital

CONSELHO EDITORIAL

MESTRES, MESTRAS, DOUTORES E DOUTORAS

Robson José de Oliveira

Universidade Federal do Piauí, Brasil

Eloisa Rosotti Navarro

Universidade Federal de São Carlos, Brasil

Rogério de Melo Grillo

Universidade Estadual de Campinas, Brasil

Carlos Alberto Martins Cordeiro

Universidade Federal do Pará, Brasil

Ernane Rosa Martins

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Brasil

Rossano Sartori Dal Molin

FSG Centro Universitário, Brasil

Domingos Bombo Damião

Universidade Agostinho Neto, Angola

Carlos Alexandre Oelke

Universidade Federal do Pampa, Brasil

Patrício Francisco da Silva

Universidade CEUMA, Brasil

Reinaldo Eduardo da Silva Sales

Instituto Federal do Pará, Brasil

Dalízia Amaral Cruz

Universidade Federal do Pará, Brasil

Susana Jorge Ferreira

Universidade de Évora, Portugal

Fabricao Gomes Gonçalves

Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Erival Gonçalves Prata

Universidade Federal do Pará, Brasil

Gevair Campos

Faculdade CNEC Unaí, Brasil

Flávio Aparecido De Almeida

Faculdade Unida de Vitória, Brasil

Mauro Vinicius Dutra Girão

Centro Universitário Inta, Brasil

Clóvis Luciano Giacomet

Universidade Federal do Amapá, Brasil

Giovanna Moraes

Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

André Cutrim Carvalho

Universidade Federal do Pará, Brasil

Silvani Verruck

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Auristela Correa Castro

Universidade Federal do Pará, Brasil

Oswaldo Contador Junior

Faculdade de Tecnologia de Jahu, Brasil

Claudia Maria Rinhel-Silva

Universidade Paulista, Brasil

Dennis Soares Leite

Universidade de São Paulo, Brasil

Silvana Lima Vieira

Universidade do Estado da Bahia, Brasil

Cristina Berger Fadel

Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil

Graciete Barros Silva

Universidade Estadual de Roraima, Brasil

Juliana Campos Pinheiro

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Cristiano Marins

Universidade Federal Fluminense, Brasil

Silvio Almeida Junior

Universidade de Franca, Brasil

Raimundo Nonato Ferreira Do Nascimento

Universidade Federal do Piauí, Brasil

Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva

Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória, Brasil

Carlos Roberto de Lima

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil



Daniel Luciano Gevehr

Faculdades Integradas de Taquara, Brasil

Maria Cristina Zago

Centro Universitário UNIFAAT, Brasil

Wesley Viana Evangelista

Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil

Samylla Maira Costa Siqueira

Universidade Federal da Bahia, Brasil

Gloria Maria de Franca

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Antônio Marcos Mota Miranda

Instituto Evandro Chagas, Brasil

Carla da Silva Sousa

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Brasil

Dennys Ramon de Melo Fernandes Almeida

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Francisco de Sousa Lima

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Brasil

Reginaldo da Silva Sales

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Brasil

Mário Celso Neves De Andrade

Universidade de São Paulo, Brasil

Maria do Carmo de Sousa

Universidade Federal de São Carlos, Brasil

Mauro Luiz Costa Campello

Universidade Paulista, Brasil

Sayonara Cotrim Sabioni

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Brasil

Ricardo Pereira Sepini

Universidade Federal de São João Del-Rei, Brasil

Flávio Campos de Moraes

Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

Sonia Aparecida Cabral

Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, Brasil

Jonatas Brito de Alencar Neto

Universidade Federal do Ceará, Brasil

Moisés de Souza Mendonça

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Brasil

Pedro Afonso Cortez

Universidade Metodista de São Paulo, Brasil

Iara Margolis Ribeiro

Universidade do Minho, Brasil

Julianno Pizzano Ayoub

Universidade Estadual do Centro-Oeste, Brasil

Vitor Afonso Hoeflich

Universidade Federal do Paraná, Brasil

Bianca Anacleto Araújo de Sousa

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil

Bianca Cerqueira Martins

Universidade Federal do Acre, Brasil

Daniela Remião de Macedo

Faculdade de Belas Artes da Universidade de Lisboa, Portugal

Dioniso de Souza Sampaio

Universidade Federal do Pará, Brasil

Rosemary Laís Galati

Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil

Maria Fernanda Soares Queiroz

Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil

Leonardo Augusto Couto Finelli

Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil

Thais Ranielle Souza de Oliveira

Centro Universitário Euroamericano, Brasil

Alessandra de Souza Martins

Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil

Claudiomir da Silva Santos

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas, Brasil

Fabício dos Santos Ritá

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas, Brasil

Danielly de Sousa Nóbrega

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre, Brasil

Livia Fernandes dos Santos

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre, Brasil

Liege Coutinho Goulart Dornellas

Universidade Presidente Antônio Carlos, Brasil

Ticiano Azevedo Bastos

Secretaria de Estado da Educação de MG, Brasil



Walmir Fernandes Pereira
Miami University of Science and Technology, Estados Unidos da América

Jónata Ferreira De Moura
Universidade Federal do Maranhão, Brasil

Camila de Moura Vogt
Universidade Federal do Pará, Brasil

José Martins Juliano Eustaquio
Universidade de Uberaba, Brasil

Adriana Leite de Andrade
Universidade Católica de Petrópolis, Brasil

Francisco Carlos Alberto Fonteles Holanda
Universidade Federal do Pará, Brasil

Bruna Almeida da Silva
Universidade do Estado do Pará, Brasil

Clecia Simone Gonçalves Rosa Pacheco
Instituto Federal do Sertão Pernambucano, Brasil

Ronei Aparecido Barbosa
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas, Brasil

Julio Onésio Ferreira Melo
Universidade Federal de São João Del Rei, Brasil

Juliano José Corbi
Universidade de São Paulo, Brasil

Thadeu Borges Souza Santos
Universidade do Estado da Bahia, Brasil

Francisco Sérgio Lopes Vasconcelos Filho
Universidade Federal do Cariri, Brasil

Francine Nátalie Ferraresi Rodriguess Queluz
Universidade São Francisco, Brasil

Maria Luzete Costa Cavalcante
Universidade Federal do Ceará, Brasil

Luciane Martins de Oliveira Matos
Faculdade do Ensino Superior de Linhares, Brasil

Rosenery Pimentel Nascimento
Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Irlane Maia de Oliveira
Universidade Federal do Amazonas, Brasil

Lívia Silveira Duarte Aquino
Universidade Federal do Cariri, Brasil

Xaene Maria Fernandes Mendonça
Universidade Federal do Pará, Brasil

Thaís de Oliveira Carvalho Granado Santos
Universidade Federal do Pará, Brasil

Fábio Ferreira de Carvalho Junior
Fundação Getúlio Vargas, Brasil

Anderson Nunes Lopes
Universidade Luterana do Brasil, Brasil

Carlos Alberto da Silva
Universidade Federal do Ceara, Brasil

Keila de Souza Silva
Universidade Estadual de Maringá, Brasil

Francisco das Chagas Alves do Nascimento
Universidade Federal do Pará, Brasil

Réia Sílvia Lemos da Costa e Silva Gomes
Universidade Federal do Pará, Brasil

Arinaldo Pereira Silva
Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Brasil

Laís Conceição Tavares
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Brasil

Ana Maria Aguiar Frias
Universidade de Évora, Brasil

Willian Douglas Guilherme
Universidade Federal do Tocantins, Brasil

Evaldo Martins da Silva
Universidade Federal do Pará, Brasil

Biano Alves de Melo Neto
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Brasil

Antônio Bernardo Mendes de Seica da Providência Santarém
Universidade do Minho, Portugal

Valdemir Pereira de Sousa
Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Sheylla Susan Moreira da Silva de Almeida
Universidade Federal do Amapá, Brasil

Miriam Aparecida Rosa
Instituto Federal do Sul de Minas, Brasil

Rayme Tiago Rodrigues Costa
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Brasil



Priscyla Lima de Andrade

Centro Universitário UniFBV, Brasil

Andre Muniz Afonso

Universidade Federal do Paraná, Brasil

Marcel Ricardo Nogueira de Oliveira

Universidade Estadual do Centro Oeste, Brasil

Gabriel Jesus Alves de Melo

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Brasil

Deise Keller Cavalcante

Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro

Larissa Carvalho de Sousa

Instituto Politécnico de Coimbra, Portugal

Susimeire Vivien Rosotti de Andrade

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil

Daniel dos Reis Pedrosa

Instituto Federal de Minas Gerais, Brasil

Wiaslan Figueiredo Martins

Instituto Federal Goiano, Brasil

Lênio José Guerreiro de Faria

Universidade Federal do Pará, Brasil

Tamara Rocha dos Santos

Universidade Federal de Goiás, Brasil

Marcos Vinicius Winckler Caldeira

Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Gustavo Soares de Souza

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, Brasil

Adriana Cristina Bordignon

Universidade Federal do Maranhão, Brasil

Norma Suely Evangelista-Barreto

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Brasil

Larry Oscar Chañi Paucar

Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, Peru

Pedro Andrés Chira Oliva

Universidade Federal do Pará, Brasil

Daniel Augusto da Silva

Fundação Educacional do Município de Assis, Brasil

Aleteia Hummes Thaines

Faculdades Integradas de Taquara, Brasil

Elisangela Lima Andrade

Universidade Federal do Pará, Brasil

Reinaldo Pacheco Santos

Universidade Federal do Vale do São Francisco, Brasil

Cláudia Catarina Agostinho

Hospital Lusíadas Lisboa, Portugal

Carla Cristina Bauermann Brasil

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Humberto Costa

Universidade Federal do Paraná, Brasil

Ana Paula Felipe Ferreira da Silva

Universidade Potiguar, Brasil

Ernane José Xavier Costa

Universidade de São Paulo, Brasil

Fabricia Zanelato Bertolde

Universidade Estadual de Santa Cruz, Brasil

Eliomar Viana Amorim

Universidade Estadual de Santa Cruz, Brasil



APRESENTAÇÃO

Esta obra constituiu-se a partir de um processo colaborativo entre professores, estudantes e pesquisadores que se destacaram e qualificaram as discussões neste espaço formativo. Resulta, também, de movimentos interinstitucionais e de ações de incentivo à pesquisa que congregam pesquisadores das mais diversas áreas do conhecimento e de diferentes Instituições de Educação Superior públicas e privadas de abrangência nacional e internacional. Tem como objetivo integrar ações interinstitucionais nacionais e internacionais com redes de pesquisa que tenham a finalidade de fomentar a formação continuada dos profissionais da educação, por meio da produção e socialização de conhecimentos das diversas áreas do Saberes.

Agradecemos aos autores pelo empenho, disponibilidade e dedicação para o desenvolvimento e conclusão dessa obra. Esperamos também que esta obra sirva de instrumento didático-pedagógico para estudantes, professores dos diversos níveis de ensino em seus trabalhos e demais interessados pela temática.

Iara Margolis Ribeiro
Bernanardo Providência

SUMÁRIO

CAPÍTULO 01

A EXTENSÃO DO DESENHO PARA ALÉM DO PROJECTO

Graça Magalhães; Fátima Pombo; Francisco Providência

doi 10.37885/210905984..... 13

CAPÍTULO 02

A UTILIZAÇÃO DE ESCALAS DE AUTORRELATO NA AVALIAÇÃO EMOCIONAL DO ESPECTADOR DE LIVE STREAMING CONCERT

Thamiris Bastos; Iara Margolis; Bernardo Providência

doi 10.37885/210805665..... 23

CAPÍTULO 03

ABORDAGEM ERGONÔMICA NAS METODOLOGIAS DE PROJETO DE PRODUTO DE ENGENHARIA: UM REFERENCIAL TEÓRICO

Fabíola Reinert; Leila Amaral Gontijo

doi 10.37885/210705508..... 40

CAPÍTULO 04

AVALIAÇÃO AFETIVA E COMUNICACIONAL DO FLOATING ACTION BUTTON

Bruno Lucena de Castro; José Guilherme Santa Rosa; Wellington Gomes de Medeiros

doi 10.37885/210705464..... 55

CAPÍTULO 05

BREVE PANORAMA ERGONÔMICO DO AMBIENTE HOSPITALAR

Imara A. M. Duarte

doi 10.37885/210705225..... 70

CAPÍTULO 06

COLETANDO HISTÓRIAS E CRIANDO EXPERIÊNCIAS: DESIGN E NARRATIVAS EM INSTITUIÇÕES DE MEMÓRIA

Andréa Lennhoff; Rosana Ferreira Alexandre; Luiza Novaes

doi 10.37885/210705240..... 87

SUMÁRIO

CAPÍTULO 07

CONTRIBUIÇÕES DO DESIGN E DA TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA O DESENVOLVIMENTO DE CADEIRAS DE RODAS INTELIGENTES

Roberta Lucas Scatolim; João Eduardo Guarnetti dos Santos; Paula da Cruz Landim; Marcelo Martins Laffranchi; Ariane Scatolim Romão; Alex Felício de Lima; João Luiz Gomes Marciano da Silva; Jose Roberto Briza Junior

doi 10.37885/210705455 103

CAPÍTULO 08

DESIGN DE UM EQUIPAMENTO DE PROTECÇÃO INDIVIDUAL PARA BOMBEIROS ENQUANTO RESPOSTA À DICOTOMIA *PROTECÇÃO VS CONFORTO*: A CONSTRUÇÃO DO *PROGRAMA PROJECTUAL*

Filipe Ferreira Bento; Francisco Providência

doi 10.37885/210905958 118

CAPÍTULO 09

EXPOSIÇÃO MACHINE ART, MOMA, 1934: O ARTEFACTO DE USO EXPOSTO NO MUSEU

António Bernardo Mendes de Seíça da Providência

doi 10.37885/210906017 140

CAPÍTULO 10

INTERPRETANDO SUPERFÍCIES: MODELANDO LEITURAS DE SIGNIFICADOS PARA DESIGN SENSORIAL DE MÓVEIS

José Nunes Filho

doi 10.37885/210705331 151

CAPÍTULO 11

O ATTRAKDIFF-R PARA O DESIGN: UMA REDUÇÃO DO ATTRAKDIFF PARA A ANÁLISE HOLÍSTICA DAS EXPERIÊNCIAS DO USUÁRIO

Iara Margolis; Bernardo Providência

doi 10.37885/210805629 171

CAPÍTULO 12

O DESIGN DE INFORMAÇÃO NA REPRESENTAÇÃO PROCESSUAL DA ABORDAGEM DIDÁTICA METADISCIPLINA

Anna Lúcia dos Santos Vieira e Silva; Alexander Catunda Carneiro; Eduardo Américo Pedrosa Loureiro Júnior; Lya Brasil Calvet; Victor Silva Moraes Furtado

doi 10.37885/210705568 183

SUMÁRIO

CAPÍTULO 13

O ENFOQUE ERGONÔMICO NAS TECNOLOGIAS ASSISTIVAS: ESTUDO DE CASO NA UTILIZAÇÃO DE DUAS PLATAFORMAS DE ELEVAÇÃO EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR

Patricia Barbosa Acioli Novaes; Laura Bezerra Martins

doi 10.37885/210805710200

CAPÍTULO 14

PROJETO EXECUTIVO CURATORIAL DE UM EVENTO ARTÍSTICO – UMA EXPERIÊNCIA POR MEIO DO DESIGN THINKING

Gláucia de Salles Ferro; Verônica Wesolowski; Júlia Lis

doi 10.37885/210705229213

SOBRE AS ORGANIZADORES.....229

ÍNDICE REMISSIVO230

A extensão do desenho para além do projecto

| **Graça Magalhães**
UA

| **Fátima Pombo**
KU Leuven

| **Francisco Providência**
UA

RESUMO

Neste texto pretendemos analisar a relação fundadora do desenho na prática do projecto assumida na palavra *disegno* enquanto representação de um pensamento projectual. Posicionando-se como informador do conceito, através da construção da ideia, o desenho revela a forma do objecto na representação. O desenho como acção interna ao projecto promove a interpretação do mundo e a sua transfiguração no objecto. O nível de interpretação do desenho – a sua limitação e especificidade – resultará na caracterização do objecto. Segundo Jean-Luc Nancy (*Tre saggi sull'immagine*, 2002) o prefixo *re* de *re + presentatio* significa intensificação. *Re + presentatio* é *presentatio* (= imagem) + *re* (=ideia) ou seja, neste caso imagem (= *presentatio*) intensificada pela ideia. Representa-se, portanto, através da dualidade entre a presença da imagem e o que se imagina através dela. O desenho opera e interpreta esta dualidade concretizando-se no conceito (ideia). A questão de investigação que orienta este texto é a seguinte: quais os limites para o exercício prático do desenho enquanto pensamento e possibilidade de representação da ideia no processo criativo (projecto)? Metodologicamente referimo-nos à prática do desenho a partir de três momentos: 1. o *desenho do objecto* como momento da *invenção* enquanto corpo do projecto, 2. o *objecto desenho* como momento de *validação* do corpo do autor (autoria) 3. o *desenho objecto* como momento de *reconhecimento* iconográfico da história. Com este estudo procuramos contribuir: 1. para a compreensão do projecto ao nível da decifração criativa, técnica e conceptual do objecto; 2. para o estudo comparado das imagens que resultam da prática do desenho na relação com o projecto; 3. para a compreensão do desenho através do contacto interdisciplinar com outras áreas de investigação.

Palavras-chave: Desenho, Projecto, Decifração Criativa, Interdisciplinaridade.

■ INTRODUÇÃO

A questão de investigação que orienta este texto ao considerar os limites para o exercício do desenho enquanto pensamento e representação da ideia no decorrer do projecto vai de encontro ao que grosso modo se considera a relação “arte - ciência” como assunção teórica da conjugação entre arte e técnica. Não como modelo teórico formalmente funcional do projecto mas como reivindicação da própria natureza artística.

Essa relação não sendo pacífica é sem dúvida antiga. Desde o Renascimento italiano como proposição de “rinascita” da antiguidade a “ideia” institui-se como projecto global de consagração do *Disegno*. Na língua italiana, a palavra *disegno* tem um significado global que ultrapassa em muito a mera redução a uma grafia.(1)

Desde o séc. XIX, e particularmente desde a *Grande Exposição*, Londres, 1881, promove-se a conjugação da arte e da conquista técnica, considerados como valores interdependentes, quer seja tendencialmente para o lado da técnica, quer seja para o lado da arte.

Na representação como interpretação do mundo, o desenho funciona como instrumento privilegiado de transfiguração. Neste caso, o desenho como acção interna ao projecto promove a interpretação do mundo e a sua transfiguração no objecto. O nível de interpretação do desenho – a sua limitação e especificidade – resultará na caracterização do objecto. Primeiro, o desenho interpreta-se a si mesmo nas diferentes acções que o corporizam, depois, como referente disciplinar, da representação do projecto caracteriza-se pela mediação técnica e, por fim, na contextualização da sua existência, como objecto cultural, artístico, ou outros.

A crise do desenho é simultânea à sua validação como disciplina vigorosa, quer seja como prática prossecutora de uma acção artística ou nas imediações do artístico, quer seja reconhecendo o seu desaparecimento. A crise do desenho existe na mesma medida em que se verifica o seu ressurgir potenciado. Neste caso, serve a negação à sua potenciação.

Procuramos assim perceber de que forma o desenho nas suas múltiplas derivações poderá alcançar (estendendo-se para além dele) o projecto constituindo-se como uma metalinguagem do projecto.

Consideramos na nossa análise três momentos: 1. o *desenho do objecto* como momento da *invenção* enquanto corpo do projecto, 2. o *objecto desenho* como momento de *validação* do corpo do autor (autoria) e 3. o *desenho objecto* como momento de *reconhecimento* iconográfico da história.

Na realidade, o desenho do objecto, o *objecto coisa* e a ideia da *coisa* são realidades diferentes ambas inclusivas do desenho como *coisa* da história. As diferentes percepções motivadas por estas três realidades traduz-se na experiência do objecto proporcionada pelo desenho.

O desenho do objecto _ inovação vs criatividade - corpo do projecto.

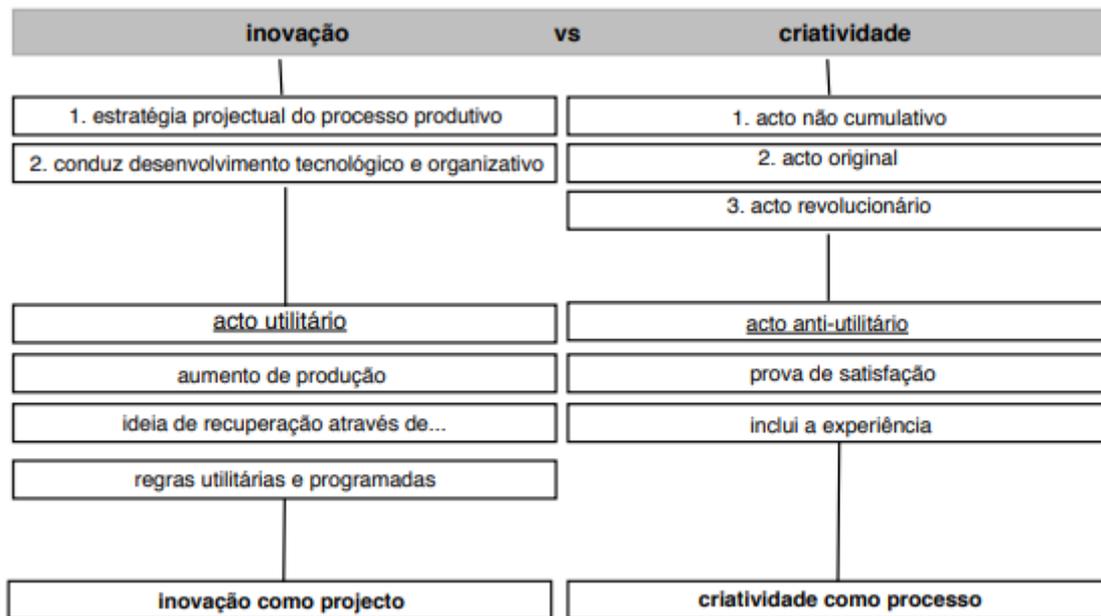
A inovação/criatividade como caminho para a descoberta do objecto encontra-se na realidade física do desenho como matéria conformadora da ideia através da experiência. No entanto, estes dois conceitos não sendo coincidentes provarão pelo uso do desenho dois modos diferenciados de entendimento do objecto.

A inovação mais ligada ao projecto difere substancialmente da criatividade, mais ligada ao processo artístico.

Na realidade, enquanto a criatividade refere a validação do processo como fim, (fig.1) a inovação representa a estratégia do processo que se deseja produtivo (fig.2). A criatividade refere, então, um acto não cumulativo, original e revolucionário. Ela é na sua origem um acto anti-utilitário, não deriva da sucessão e linearidade processual, não sacrifica os meios com vista de um fim.

De forma diferenciada a inovação conduz ao desenvolvimento tecnológico e organizativo. Como acto utilitário visa o aumento da produção na sua acepção mais vasta recuperando o problema através de regras utilitárias e programa.

Esquema para a descrição de inovação versus criatividade.



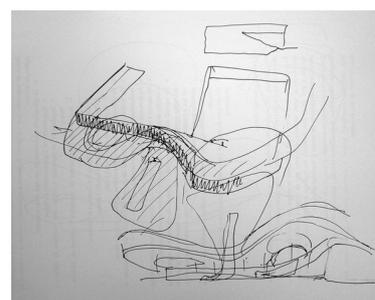
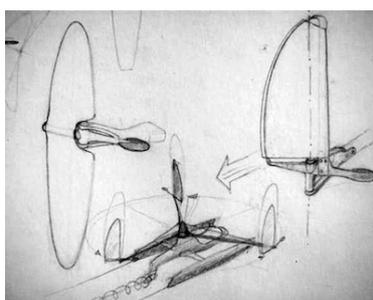
A *criatividade* não deriva apenas da necessidade da resolução técnica de um problema em relação à forma, mas sim de um imiscuir-se na cultura que é do objecto no seu sentido mais lato. Na sequência do descrito no esquema acima, cremos poder afirmar que a proximidade artística (no sentido de o objecto se deixar contaminar por aquela) poderá ser uma mais valia para o projecto.

A distinção que Bruno Munari fazia entre criatividade projectual do objecto (de design) e a fantasia pertencente ao objecto (da arte) é pertinente através da consideração de campos

de acção diferenciados, não de cisão. O objecto artístico nasce da fantasia enquanto esta deriva do não “programado”. No objecto projectado ela é representada através das gravações possíveis e desejáveis como “desvio” do estritamente projectual. A contaminação como acto favorável à criação parece ser reveladora do reconhecimento da fantasia impulsadora do projecto.

No caso do desenho como campo perceptivo alargado e global, a manipulação do problema não está condicionada pela ordem da leitura cultural dominante, analítica, lógica e racional atribuída ao hemisfério cerebral esquerdo, mas antes é potenciada a eficácia aumentando a participação do hemisfério cerebral direito, ligado às propriedades artísticas, sintéticas e abrangentes. Assim, a intuição, a descontinuidade da compreensão, o incompleto, a sensação, palpites, sentimentos fazem parte do processo criativo (fig.3) como “capacidade de ver as coisas em simultâneo, de apreender os padrões e estruturas gerais, apontando por vezes para soluções divergentes, é na verdade uma expressão evidente do tipo de pensamento assumido pelos arquitectos no seu processo criativo”. (Spencer, 2000: 288-289).

Figura 1. Fernando Brízio, viagem, 2005. **Figura 2.** José Viana, esboço de sistema mecânico. **Figura 3.** Pedro Costa, esquiso arquitectura.



■ O OBJECTO DESENHO _ VALIDAÇÃO _ CORPO DO AUTOR (AUTORIA)

Renato Partenope define do seguinte modo a diferença entre desenho e projecto, “o desenho é a procura da identidade do objecto através da identidade do sujeito. O projecto é a procura de identidade do objecto através das formas institucionais da representação.” (Partenope, 1984- 1990: 56).

Neste caso na afirmação do projecto está incluída a representação como modo institucional de aceder à acção de desenhar. O problema da representação será, sobretudo, um problema da cultura da representação (fig. 4) já que a dificuldade de fazer coincidir a representação subjectiva do mundo com o mundo em si é irresolúvel. Por seu lado o desenho enquanto representação é mediador da conflitualidade entre a subjectividade (sujeito) e a realidade (mundo) através das suas formas históricas que não são mais do que as convenções técnicas da representação (modelos). (2)

A representação é determinada pelo entendimento conflitual da história da representação (*disegno*). Por exemplo, a “invenção” da perspectiva nascerá da “necessidade” da nova representação do mundo, contrariando a representação medieval onde o espaço é o resultado da relação entre personagens e coisas.

Neste caso, o desenho permanece como experiência da acção do indivíduo no espaço da representação (fig.5). Como herança vanguardista, o desenho admite diferentes existências, através de múltiplas experiências, como prática desestabilizadora de valores adquiridos. O desenho é um acto de alternância que possibilitará a aparição incerta do objecto como signo (marca) do desejo.

A palavra explicita o conceito, mas é impotente na tradução integral da ideia. A palavra pode ser um instrumento de aproximação à ideia mas não veicula a ideia, pelo menos, quando se trata de um pensamento visual. O pensamento projectual é, por isso, muito mais ligado ao mundo das imagens do que ao da palavra. As categorias abstractas do projecto são, tal como para o mundo das imagens, a medida, o ritmo, a hierarquia, a ordem, a proporção, o posicionamento; categorias que ao hierarquizarem- se tomam sentidos e direcções diferentes ao qual chamamos representação (fig.6). Assim, a memória operativa do projecto é, por natureza, visiva. E sendo memória visiva, «recordação visiva» transforma-se, no plano bidimensional, em imagens mentais, representações, que se inscrevem na vasta história do desenho. Mas o desenho é também lugar de pensamento disciplinar ao ser simultaneamente objecto e sujeito, tornando-se o “núcleo genético do processo formativo” do objecto. Neste sentido, o pensamento através do desenho, é inscrito e revelado no objecto concorrendo para a sua configuração,

“no percurso ao longo da «linha de sombra» que esconde o surgir do projecto da obscuridade dos pensamentos indistintos, envolvidos em indecisões, até à «clarté» da forma, até à essência das ordenações, à nitidez da linguagem, pode-se de forma credível avistar, ainda que com grande dificuldade, um horizonte de trabalho novo capaz sem dúvida de complicar, mas certamente de trazer mais fascínio à compreensão da separação entre um programa de arquitectura e uma «coisa arquitectónica», seja ela só desenhada ou também construída e habitada.” (Partenope, 1984- 1990: 64).

O projecto começa com pré-conceitos que vão sendo substituídos por conceitos que se tornam mais adequados. Como? Referindo a arbitrariedade que compreende o acto de desenhar. Tal arbitrariedade do desenho articula os diferentes momentos projectuais na passagem do pré- conceito ao conceito, do geral ao conhecimento específico, *de um fazer indefinido a uma acção delimitada*.

O desenho não respeita a *linearidade dos factos*, não é um problema de interpretação, mas constitui-se como uma sucessão de factos fazendo com que exista um *antes* e um *depois*

para o projecto. Por isso, os momentos projectuais não são descritos sucessivamente, pelo contrário, são apresentados descontinuamente pelo desenho.

Figura 4. Pedro Bandeira, ilustração.

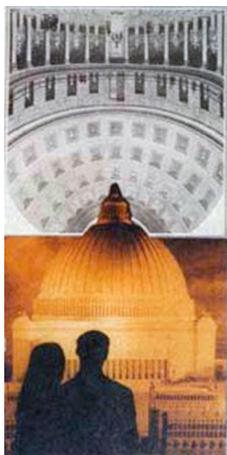


Figura 5. Francisco Providência, Caderno, 1992.

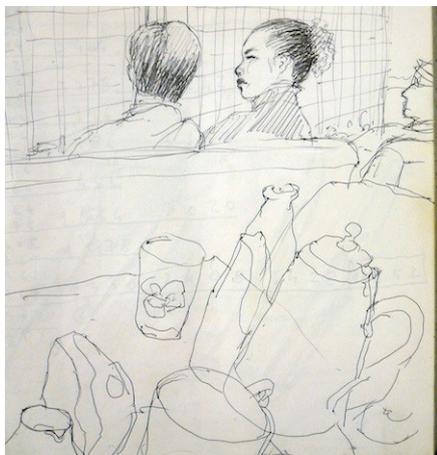
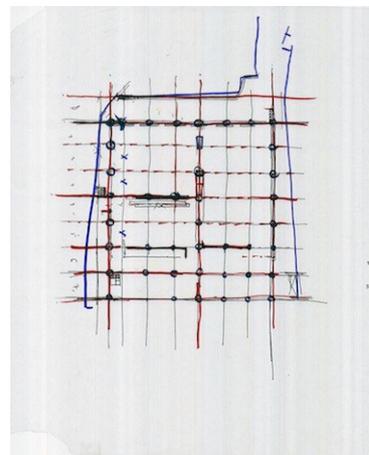


Figura 6. Francisco Vieira Campos, Centro Cultural de Tavira.



■ O DESENHO OBJECTO _ RECONHECIMENTO _ HISTÓRIA

A partir do modernismo a arte convoca a possibilidade de demonstrar, comunicar e transmitir as “descobertas”, diz Santner (1997: 113-114), as irregularidades, incompatibilidades e desacertos do sistema da arte.

O modernismo instaura o reconhecimento operativo do paradoxo passando este a ser constituinte da experiência moderna. Do seu estádio inaugural ao pós-modernismo.

Consequentemente, o desenho *leva* o projecto para limites que não são os estritamente programáticos. Ao ser mais do que uma mera expressão técnica, o desenho escapa ao limite da ciência e da técnica consideradas nos limites de uma resolução projectual. Neste sentido, o desenho é *mais* do que o projecto já que este se posiciona dentro da possibilidade técnica da ideia. (3)

Poderemos, pois, pensar que o objecto não se manifesta pela exclusividade técnica e, portanto, não poderá ser identificado com ela. A possibilidade técnica revelada no projecto é pois parcelar em relação à totalidade do objecto artístico, à medida que este se autonomiza a condição técnica é *deixada para trás*, desconsiderada do ponto de vista projectual, tornando-se a experiência preponderante na realidade do objecto (fig.7). A partir do séc. XIX, a reificação do objecto artístico, por parte de um público alargado, faz com que a questão técnica seja condicionada pela experiência, quer seja a da arte ou a da ciência. Dela derivará a instrumentalização do mundo a partir das “novas realidades” perceptivas que derivam de novas formulações técnicas.

“As imagens visuais e sonoras ao tornarem-se aquisições essenciais, alargaram ou aboliram a memória involuntária em detrimento da conservação

peçoal da experiência. (...) os próprios olhos perderam o poder de ver. O declínio da aura ultrapassa os limites da obra de arte, ela é testemunho de uma modificação fundamental da relação do homem com a experiência das coisas.” (Palmier, 2006: 644).

A importante mudança que se opera na percepção artística no séc. XIX, tem a sua origem, segundo Walter Benjamin, no surgir das massas como sujeito histórico. Enquanto que o espectador clássico valorizava a singularidade da obra e a sua percepção, as massas desejarão possuir o objecto, abolindo a distância pela reprodução da imagem. A questão da reprodutibilidade, analisada por Benjamin, passa a central na consideração do objecto da arte. Nesta circunstância o aparecimento da fotografia é um caso exemplar da relação da arte e da técnica.

Ao contrário do desenho manual onde é necessário relacionar pensamento e acção através de um processo de verificação, na fotografia a apreensão faz-se no instante, esta incorpora o sujeito no momento. As relações e associações atentas implícitas no desenho, promovem uma atitude reflexiva que privilegia a atenção como modo perceptivo distante do *aparecer* no acto de fotografar que impõe limites na fixação do instante. É na fixação do instante que a fotografia nos dá a ver a impossibilidade de penetração na realidade completa da imagem daquilo que resta como o seu carácter de verdade. Esta transformação das imagens através da técnica, anunciam o seu devir como mercadoria. A renovação dos objectos transformados em mercadoria pressupõe o devir de um mundo cuja transformação não terá retorno. Mais uma vez a questão técnica será reguladora de desejos quer do mundo da arte, quer do quotidiano.

Ao inaugurar esta fantasmagoria o objecto moderno assume variadas especialidades. Serão múltiplas as experiências promovidas pelo advento dos objectos da arte, elas congregam esteticamente a ideia do todo, mas também para a ciência e a intromissão desta na arte.

A visibilidade passará a estar no centro da questão tornando-se um pilar do modernismo (fig.8). Também a futura aceitação da *inutilidade* do objecto artístico contribuirá para a reivindicação de uma formulação estética para o objecto de uso como resultado do projecto.

Coincidirá o projecto, como disciplina moderna, com a afirmação do desenho (fig.9), “confundindo-se” com o objecto, tratando-se da negação da representação (modernismo) ou da sua afirmação (pós-modernismo). Será através desta compreensão do desenho que o objecto se afirma em relação ao projecto. O desenho será pois o território mais vasto de onde deriva e permanece o objecto.

Perseguir o desenho quererá, então, dizer procurar a verdade do objecto, para além da sua idealização, comprometido com o *fazer* (desenhar) como prática. Neste caso à resolução do objecto:

1. coincide a **presença do autor**;
2. corresponde o **programa** (necessidades do objecto) e **espectador** (necessidades visíveis do objecto);
3. participa da **tecnologia** na construção da **obra**.

A correspondência com a tecnologia advém de esta ser mediação como processamento do avanço do projecto. Neste caso, a resolução técnica mediada pelo desenho decorre, internamente, do processo de concepção do objecto e não de redundâncias tecnológicas externas, usurpadoras do projecto. Por esta via o desenho é *mais* do que o projecto, *in-formando* e *con-formando* o objecto.

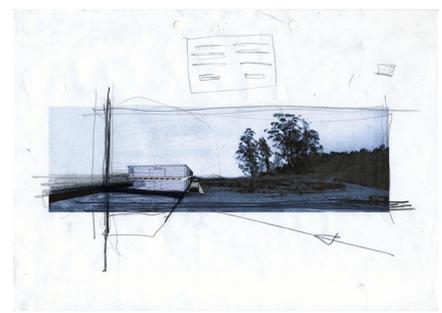
Figura 7. AXR Portugal, EPUL Encosta do Restelo.



Figura 8. João Machado, CINANIMA, 1983.



Figura 9. Nuno Brandão Costa, IPL_croquis.



■ CONCLUSÃO

O desenho é vital na resolução do problema do projecto na medida em que deriva do contacto com a realidade agindo como ‘memória criativa’. A emergência da forma resulta da história como realidade material que determina o exercício criativo. A intuição do desenho é a forma libertadora da experiência da realidade como modo de sobrevivência do objeto. Por isso o desenho é mais do que a representação do projecto actuando para além da interpretação. Circunscrito à visibilidade da imagem do projecto o desenho é representação no domínio da artificialidade técnica, liberto desta mediação, que não é outra senão a expressão dos modelos disciplinares a que o projecto o restringe, o desenho mostra a invisibilidade do mundo (das coisas) con-formado pela sua presença. Assim, os impulsos subjectivos associados à grafia inscrevem os conteúdos do projecto. Neste caso, a relação entre a percepção de um desenho e a alusão ao objecto representado não é feita através da representação e do seu contexto, não deriva da percepção fenoménica do desenho nem da realidade no qual ele está inserido, mas sim da percepção do *objeto desenho* e das possibilidades interpretativas propostas pelo *desenho objeto*. Neste caso, o desenho apropria-se e age, simbolicamente, sobre o lugar da sua produção como reacção ao acontecimento pelo qual ele existe. Por isso, apelamos à prática do desenho como meta-representação do projecto, como experiência

libertadora feita de opostos, contradições, paradoxos, que proporcionam a existência do objecto constituído como história.

■ NOTAS

- 1) A palavra *disegno* tem origem no Renascimento, na língua italiana, que nasce na Toscana, e não na língua latina. *Disegno*, significa a projeção do todo, como projecção de um conceito. Por exemplo, *disegno della pittura italiana* significa o encontro racional e sensível com a pintura italiana. Ou, *disegno di legge* para dizer projecto de lei ou ainda, *far disegno su qualcuno* significa contar com alguém.
- 2) A representação perspéctica evoca um modelo cognitivo em correspondência com a deformação visual, logo distante da verdade. O que atesta acerca da convenção dos modelos na apreciação métrica e morfológica da realidade observada.
- 3) Já os desenhos de Leonardo são a prova da não coincidência do limite técnico como *possibilidade* do desenho. Não circunscrevendo a sua inventiva projectual ao tecnicamente possível, os seus projectos são redundâncias do desenho. O desenho sobrepõe-se ao projecto como consequência experimental.

■ REFERÊNCIAS

1. Nancy, J-L. (2002). *Tre saggi sull'immagine*. Napoli: Cronopio Palmier, J-M. (2006). *Walter Benjamin. Le chiffonnier, l'ange et le petit bossu*. Paris: Klincksieck. Partie III.
2. Partenope, R. (cur.) (1984-1990). *Nel disegno: Materiali di un corso di disegno e rilievo della facoltà di architettura di Roma*. Roma: CLEAR.
3. Santner, E. L. (1996). *A Alemanha de Schreber. Uma história secreta da modernidade*. Rio de Janeiro: Zahar Editor.
4. Spencer, J. M. F. (2000). *Aspectos heurísticos dos desenhos de estudo no processo de concepção em arquitectura*. Lisboa: FAUTL (PhD).

A utilização de escalas de autorrelato na avaliação emocional do espectador de Live Streaming Concert

| Thamiris Bastos

| Iara Margolis

| Bernardo Providência

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo analisar o uso de duas ferramentas metodológicas de autorrelato, buscando compreender a diferença da experiência emocional de espectadores de Live Streaming Concert e se há uma contribuição para o bem-estar das pessoas num contexto de forma remota. A pesquisa foi realizada por meio de formulário on-line, utilizando as técnicas de medição de autorrelato PANAS e PrEmo, verbal e não-verbal respectivamente, além de questionário para averiguar que características ou elementos presentes num Live Streaming Concert causam maior engajamento nos espectadores de forma a lhes proporcionar uma experiência emocional positiva. Foram coletadas respostas de pessoas residentes do Brasil, de diferentes regiões. Foi possível perceber que o uso das ferramentas pode auxiliar no entendimento da experiência emocional do ser humano.

Palavras-chave: Design Positivo, Experiência Emocional, Pandemia, Live Streaming Concert, Técnica de Autorrelato.

■ INTRODUÇÃO

Estamos vivendo desde o início do ano de 2020 um momento de pandemia com medidas extremas que nos fizeram mudar a forma de viver e o comportamento da população mundial, do mercadológico ao social. A pandemia do Covid-19 foi anunciada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) em março de 2020 conjuntamente com medidas de prevenção à propagação do novo vírus, que tem como característica sua facilidade de transmissão (Mendes, 2020). Por causa do crescimento rápido do número de pessoas infectadas pelo vírus, muitos países seguiram as recomendações da OMS e aplicaram o isolamento social como uma medida necessária no combate ao contágio. A pandemia do novo coronavírus tem afetado o dia a dia das pessoas, e vem demonstrando os impactos causados em diversos setores da sociedade - econômico, social e psicológico, educacional (Srivastava, 2020).

A indústria do entretenimento foi uma das mais afetadas, segundo Souza Junior (2020), já que tiveram que cancelar ou adiar concertos e fechar estabelecimentos como museus, teatros, cinemas e casas de show. Como forma de minimizar esses efeitos, artistas e agentes da indústria têm utilizado novas estratégias para se adaptar a esta realidade fazendo uso da internet como meio principal de atuação através de plataformas streaming.

No setor musical artistas têm apostado em Live Streaming Concert (LC) em diversas plataformas, como as redes sociais. Os LC nesse sentido foram impulsionados por consequência de um contexto pandêmico com a finalidade não apenas de fazer a indústria do entretenimento movimentar-se, mas também de trazer bem-estar para as pessoas que se encontram em confinamento, e que têm suas vidas impactadas sendo cada vez mais impactadas pelo coronavírus e suas medidas de prevenção, tais como o isolamento social. Segundo Souza Junior (2020), os LC começaram como “pocket shows” nas contas pessoais dos artistas na rede social *Instagram*, e com a resposta rápida e positiva do público em relação à este serviço cantores e gravadoras tornaram os LC uma estratégia mercadológica de maior impacto. Após o surgimento de ações de desconfinamento e novas estratégias de consumo, principalmente no ambiente virtual online, os LC foram sendo aprimorados. Os artistas passaram a utilizar de outros canais de comunicação como o *YouTube* - plataforma com maior número de funções, e os LC também ganharam um aperfeiçoamento estético e de qualidade como melhorias de som e imagem, além de cenários mais atrativos.

Retomando à um dos objetivos dos LC, que é proporcionar bem-estar para as pessoas, é possível fazer um paralelo com o Design Positivo que é a disciplina do Design que se ocupa de projetar para o bem-estar com base em princípios e teorias da Psicologia, mas precisamente da Psicologia Positiva. A procura do bem-estar nesta disciplina está associada a dois pontos de vista que são a hedonomia - relacionada ao prazer momentâneo em realizar ações - e a eudaimonia - relacionada a realização de ações significativas pessoais atreladas

às virtudes das pessoas. (Desmet e Pohlmeier, 2013). Segundo o modelo de projeção proposto por Desmet e Pohlmeier (2013) o serviço/produto deve buscar o alcance desses três elementos proporcionados pela hedonomia e eudaimonia.

A relação entre essas disciplinas mostra que a questão da experiência emocional está cada vez mais atrelada a projetos de Design. A experiência emocional, segundo Tonetto (2011), é uma das partes da disciplina da Experiência do Usuário como um todo, e neste cenário é importante a ideia de que a experiência emocional tem forte influência na experiência do usuário já que essa interação com os LC pode ser vista como uma forma de convivência entre as pessoas. Lottridge, Chignell e Jovicic (2011), consideram que é importante para os designers compreenderem de que forma as emoções podem influenciar as pessoas na tomada de decisão da escolha e utilização de um produto / serviço, e que para isso é imprescindível que os designers busquem compreender os métodos de medição e avaliação das emoções, tais como os que serão utilizados nesta pesquisa, as escalas de autorrelato. Esses métodos são importantes para que se possa perceber as respostas emocionais das pessoas, e a partir disso, criar e/ou avaliar a experiências interativas das pessoas com os produtos e serviços.

Em face a este contexto, o presente artigo tem como objetivo analisar duas medidas de avaliação da emoção diante do espectador de *Live Streaming Concert* e sob a perspectiva do Design Emocional, sendo as duas escalas de autorrelato - PANAS e PrEmo, que serão mais bem descritas na seção de metodologia.

■ METODOLOGIA

PANAS - Positive and Negative Affect Schedule

O PANAS é uma escala de autorrelato verbal que foi desenvolvida na língua inglesa por Watson, Clark e Tellegen em 1988 com o objetivo de medir duas dimensões de humor, os aspectos positivos (Positive Affect - PA) e os afetos negativos (Negative Affect - NA) em um determinado momento ou ação (Watson, Clark e Tellegen, 1988). Segundo Galinha *et al.* (2013), desenvolvedores da versão da língua portuguesa, esta escala tem sido utilizada em pesquisas para diversas finalidades em relação às emoções básicas do ser humano, assim como o fim que será utilizado nesta pesquisa, que em relação a medição da emoção para a melhoria do bem-estar das pessoas (Galinha *et al.* 2013).

A escala PANAS foi traduzida para uma versão na língua portuguesa e validada por Galinha e Pais-Ribeiro (2005) e Ribeiro (2020). A importância de se utilizar uma escala traduzida e validada na língua de origem dos participantes é que existem diferentes interpretações de palavras e expressões em diferentes línguas pela variação semântica atribuída às

palavras em diferentes culturas. A escala utilizada foi traduzida para o português e reduzida por Galinha e Pais Ribeiro (2005), que consiste em 20 palavras de denominação aos afetos básicos, sendo metade nomes de afetos positivos e a outra metade de afetos negativos, que podem ser observados na tabela 1. A aplicação dessa escala é realizada em conjunto com a utilização da Escala Likert, sendo utilizada a classificação de 1 a 5, sendo 1 nada ou muito ligeiramente, 2 um pouco, 3 moderadamente, 4 bastante e 5 extremamente (Galinha & Pais-Ribeiro, 2005).

Tabela 1. Afetos da versão final da PANAS portuguesa (Galinha & Pais-Ribeiro, 2005).

Afetos Positivos	Afetos Negativos
Interessado	Perturbado
Entusiasmado	Atormentado
Excitado	Amedrontado
Inspirado	Assustado
Determinado	Nervoso
Orgulhoso	Trêmulo
Ativo	Remorsos
Encantado	Culpado
Caloroso	Irritado
Agradavelmente Surpreendido	Repulsa

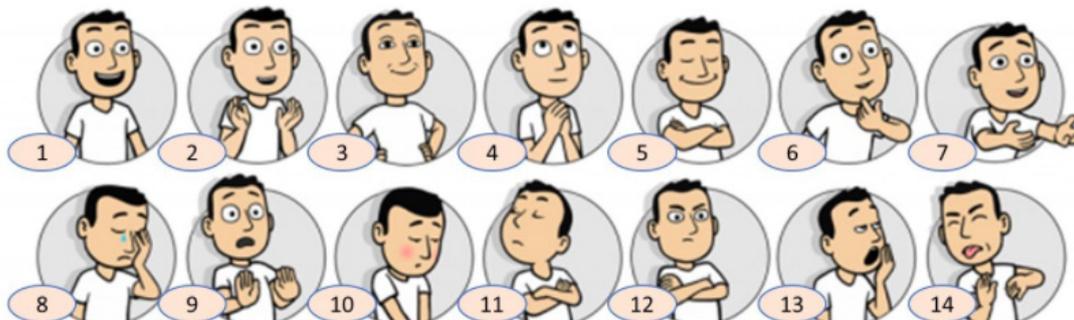
PrEmo - Product Emotion Measurement Instrument

O PrEmo é uma escala de autorrelato não-verbal, criada e validada por Pieter Desmet com o contributo de Paul Hekkert, que tem como finalidade medir a resposta emocional das pessoas ao interagir com produtos, e também ter uma função transcultural já que não faz uso de nenhuma linguagem escrita facilitando o uso por pessoas de diferentes culturas. Por ser uma escala de mensuração não-verbal faz uso de ilustrações de um personagem expressando facialmente, e corporalmente 14 emoções diferentes. Destas 14 emoções possíveis dispostas pelos autores, metade corresponde a emoções que elucidam respostas emocionais prazerosas e a outra metade respostas emocionais não prazerosas (Desmet, 2003). A medida tem como principal objetivo analisar que emoções podem ser elucidadas a partir da avaliação da aparência do produto, e tentar entender se a estética influencia a experiência emocional das pessoas, e conseqüentemente na tomada de decisão na escolha do produto (Desmet, 2002).

A escala original utiliza uma interface com animações de uma mesma personagem, expressando 14 emoções utilizando a expressão facial, corporal e vocal. A versão utilizada no estudo foi a apresentada no PrEmo Tool (2021) e possui apenas personagens expressando facialmente e corporalmente 14 emoções diferentes (figura 1) e foi utilizada com outro

intuito, o de analisar se as pessoas melhoram seu humor após a utilização do serviço de LC, e como forma de explorar o método de outras formas.

Figura 1. PrEmo Tool (2021).



A aplicação desta medida é feita através de uma escala Likert de três dimensões, “Eu sinto essa emoção”, “Eu sinto um pouco desta emoção” e “Eu não sinto a emoção expressa no desenho”, seguidas da pergunta: “Esses desenhos expressão o que eu sinto?” como indicada pelo desenvolvedor da escala (Desmet, 2003, p.6; Desmet 2002, p.61)¹.

Participantes

O experimento foi realizado com vinte e oito participantes voluntários, com faixa etária predominantemente entre 25 e 39 anos, sendo vinte e três pessoas com identificação de gênero feminino. Os participantes foram escolhidos aleatoriamente a partir de compartilhamento do formulário online, feito na plataforma *Google Forms*, em diversos grupos de estudantes de graduação em Design, além de familiares dos autores enviados através da plataforma do *WhatsApp*.

Live Streaming Concert - músicas

De forma a obter maior controle do experimento foi escolhido em LC gravado, a fim de realizar igualmente o experimento com os diferentes participantes para que se pudesse obter resultados mais próximos da realidade. Foram recolhidos três excertos de músicas inteiras de um mesmo LC, onde as três canções são interpretadas pela mesma dupla de musicistas.

As canções foram escolhidas para que se pudesse estimular os participantes de diferentes formas, e que pudesse elucidar diferentes sensações para que desta resposta fosse

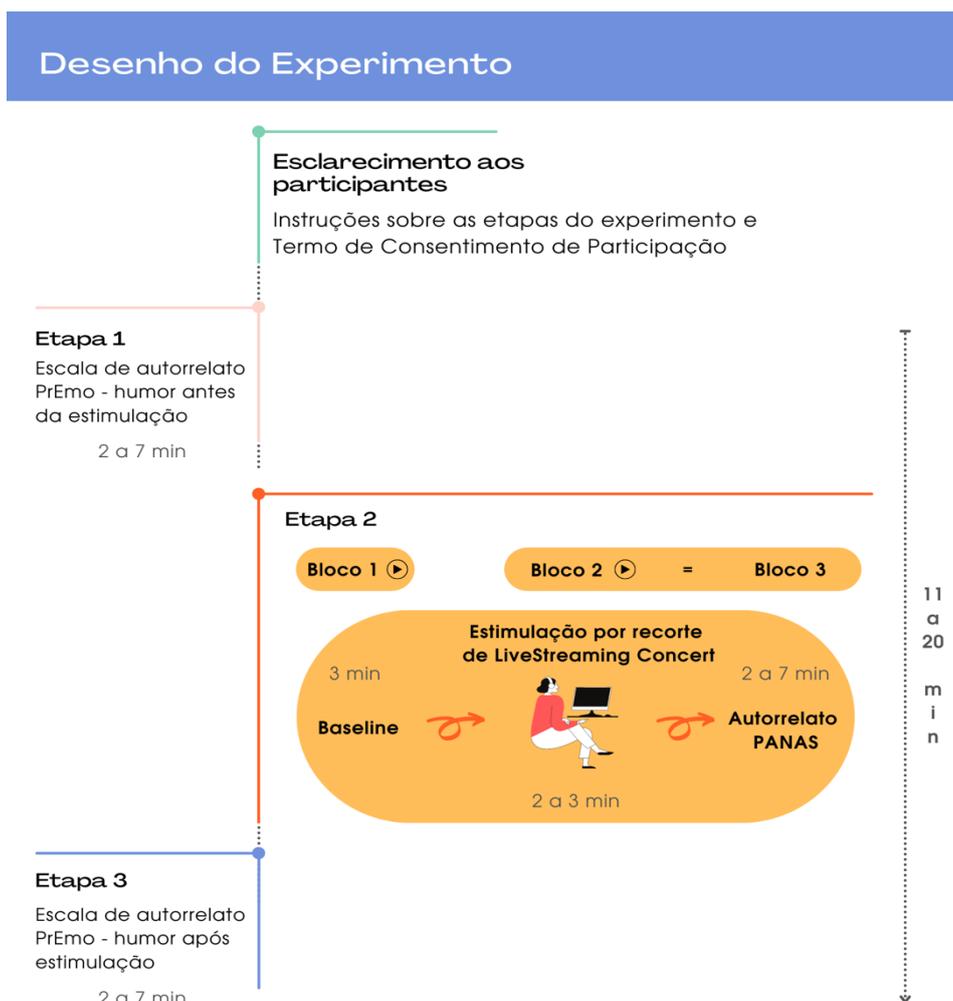
¹ Tradução livre feita pelo autor: Pergunta: “does this animation express what I feel?” Importâncias da escala: “I do feel the emotion”; “to some extent I feel the emotion”; I do not feel the emotion expressed by this animation”

possível observar as diferentes respostas afetivas. A ordem das músicas foi a mesma para todos os participantes, para que não houvesse interferência na utilização das escalas de autorrelato. A primeira música tem melodia calma e uma letra suave e delicada, a segunda música, em estilo MPB (Música Popular Brasileira), possui uma letra com inquietações em relação aos enquadramentos sociais impostos às mulheres, traz em sua letra indignação e empoderamento feminino com uma melodia leve. E a terceira música carrega uma melodia animada com uma letra divertida.

Procedimento

Neste formulário foi possível dividir o experimento em 4 etapas, onde, como mostra a Figura (2) a seguir, a primeira etapa corresponde ao questionário da escala de autorrelato PrEmo a fim de perceber o humor antes da estimulação por LC, a segunda etapa, que foi dividida em 3 blocos (um para cada excerto de música inteira retirada de um mesmo LC, como citado na seção de metodologia), esta é a parte onde foi realizada a estimulação através do serviço de LC. Nesta etapa as pessoas assistiam um clipe de um dos excertos de música retirado do LC e respondiam a um questionário da escala de autorrelato PANAS correspondente para cada estímulo, sendo aplicado logo após a interação como sugere LeDoux e Hofmann (2018) que expressam ser o momento mais adequado. No primeiro clipe apresentado foi utilizada um baseline de 3 minutos de tela cinzenta, para que se pudesse obter uma neutralidade no humor dos participantes antes de receberem a estimulação, como sugerido por Moon *et al.*, 2017. A terceira etapa apresenta novamente a escala de autorrelato PrEmo a fim de recolher os dados de humor após a estimulação.

Figura 2. Desenho do Experimento.



Desenvolvido pela autora, 2021.

Como apresentado, cada participante respondeu três vezes ao questionário da escala de autorrelato PANAS, um para cada interação, a fim de realizar uma comparação a cada estímulo e tentar perceber se houve diferença entre os afetos elucidados em cada canção. A ordem de apresentação dos afetos foi mesclada, como sugerido por Galinha e Pais-Ribeiro (2005), e foi mantida para as três interações. E cada participante respondeu duas vezes a escala de autorrelato PrEmo, sendo uma vez antes da estimulação por LC e outra ao final do experimento.

Para tratamento dos dados foi utilizado o software Excel e foram utilizadas as medidas de mediana para análise geral. Apenas no Gráfico 6, foi analisado a média aritmética do Panas em comparação com a mediana.

■ RESULTADOS

Através coleta de dados foi possível avaliar o perfil dos voluntários, de forma a entender o engajamento dos participantes com o serviço, e analisar, através das respostas retiradas com o uso do PANAS quais os afetos apresentados por eles após cada estímulo, analisando se a experiência foi positiva ou negativa. Através do uso de um questionário também foram revelados que elementos estéticos e características de interface contribuem na tomada de decisão do espectador de assistir ou não a um LC. E através do uso do PrEmo foi possível analisar se houve uma melhora ou não do humor dos participantes após a estimulação por LC.

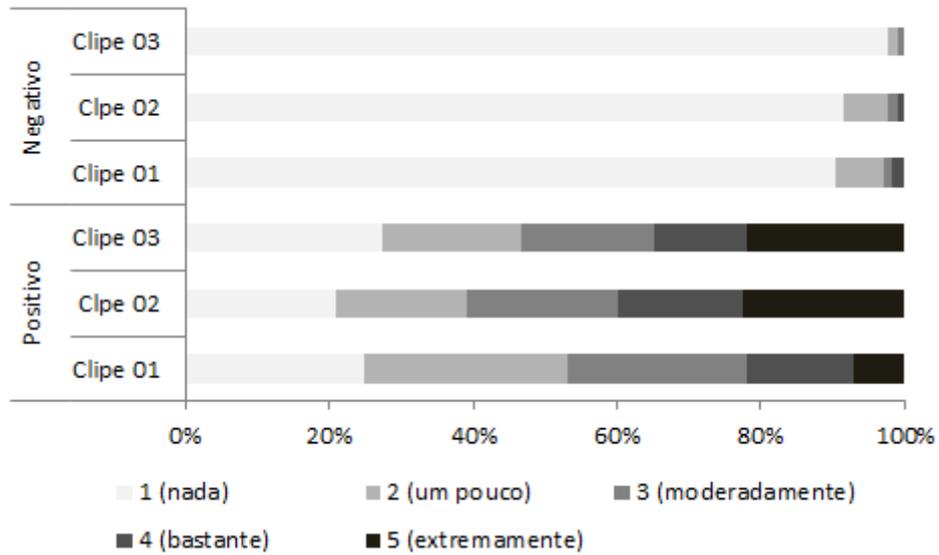
Foi possível evidenciar a partir do uso do questionário que os participantes não costumam procurar pelo serviço, mas que gostam de assistir à artistas específicos. Mostraram ter preferência em assistir aos LC através das plataformas do *YouTube* e do *Instagram*, por apresentarem características interessantes para o LC, como por exemplo a interação com os artistas, e que possuem, em sua maioria, preferência pelo estilo musical MBP. Além disso foi revelado que os participantes têm interesse em continuar com o uso do serviço após o fim da pandemia, sendo positivos a monetização dele, ou seja, são favoráveis à venda de ingressos com valores menores aos de concertos presenciais.

Análise dos afetos através do PANAS

Após os participantes assistirem a cada vídeo do experimento, responderam a escala de autorrelato PANAS para que fossem identificados os afetos positivos e negativos elucidados a partir de cada vídeo.

No primeiro vídeo, que apresentava a música mais calma, é possível perceber a não ativação dos afetos negativos e uma ativação leve-moderada dos afetos positivos. O segundo vídeo continha uma música com uma mensagem de empoderamento feminino, o que gerou uma ativação maior dos afetos positivos. Já o terceiro vídeo, com uma música mais animada, praticamente anulou os afetos negativos. Todavia, dos três clipes o que teve uma maior ativação positiva foi o segundo clipe. Estas informações podem ser vistas na Gráfico 1.

Gráfico 1. Comparativo entre os afetos positivos e negativos dos 3 cliques.



Os gráficos a seguir (2,3 e 4) mostram o nível de ativação para cada afeto apresentado na escala PANAS utilizada na pesquisa, e é possível identificar com maior clareza que os afetos positivos têm um nível de ativação de moderada a alta, e os afetos negativos têm uma ativação baixa ou apresenta uma não ativação dos afetos.

Gráfico 2. Ativação dos afetos do Clipe 01.

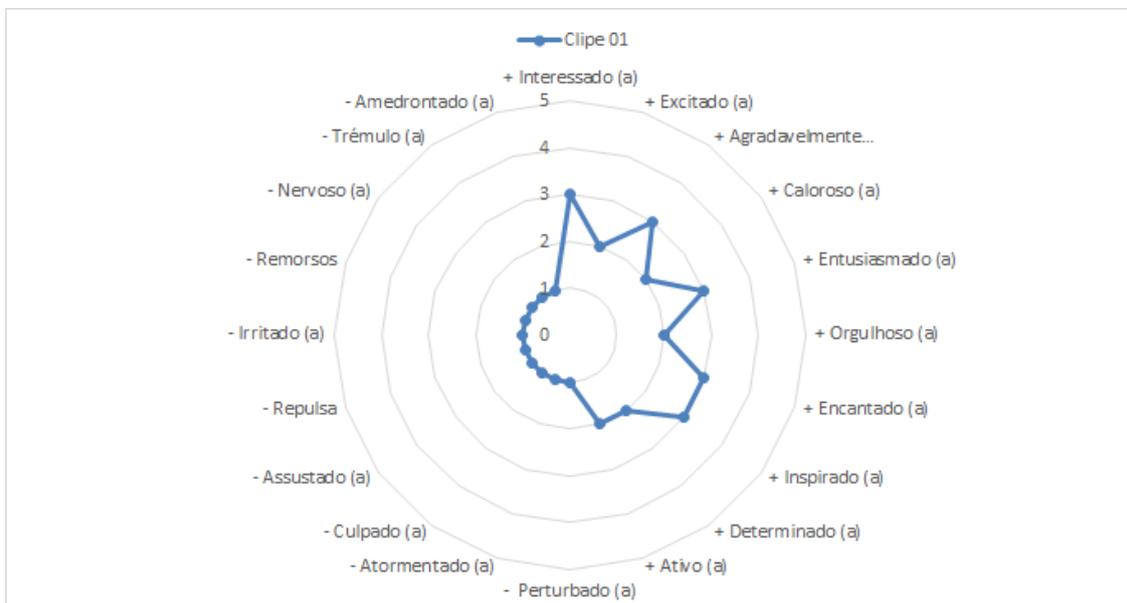


Gráfico 3. Ativação dos afetos do Clipe 02.

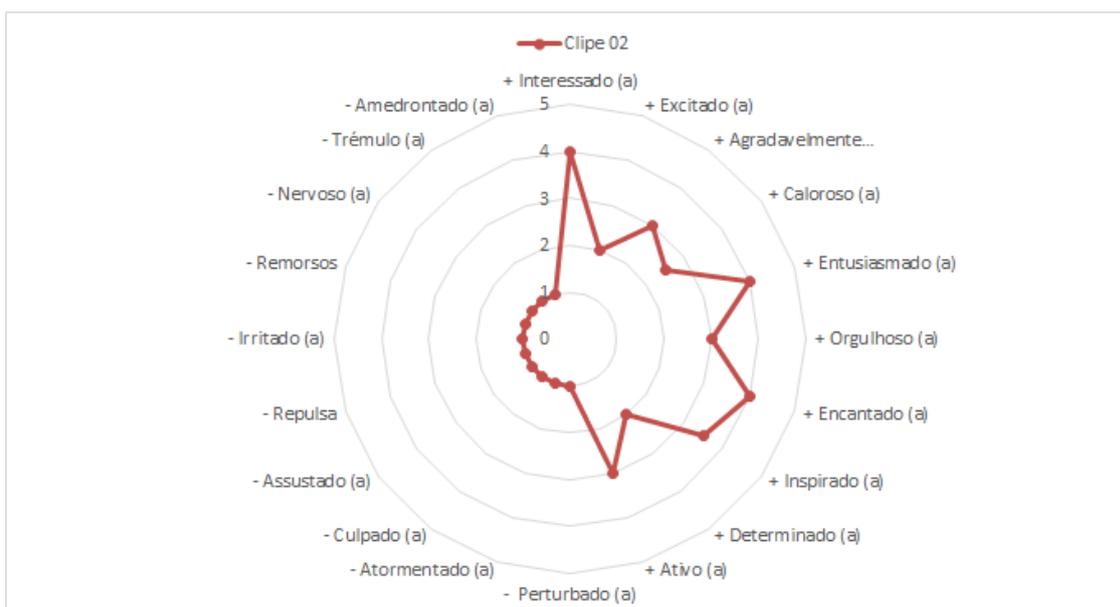
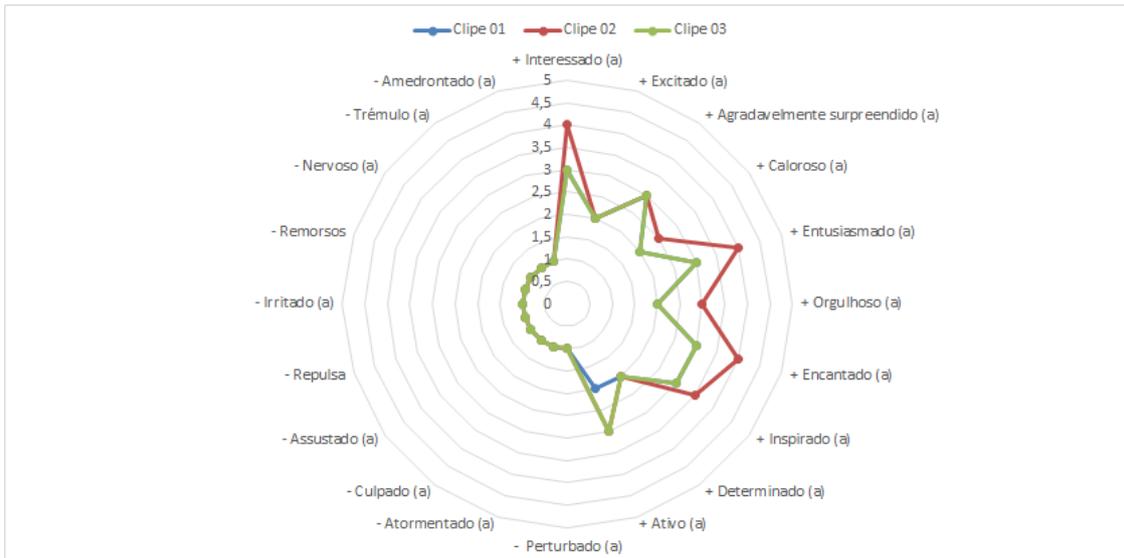


Gráfico 4. Ativação dos afetos do Clipe 03.



Em um comparativo aos 3 clipes (Gráfico 5) mais uma vez fica evidente a não ativação dos afetos negativos e a maior ativação em afetos positivos é apresentada no clipe 2 que apresenta uma música que contém uma mensagem em especial. Relembramos que todas as músicas foram cantadas pela mesma banda, diminuindo a possibilidade de um estímulo diferente.

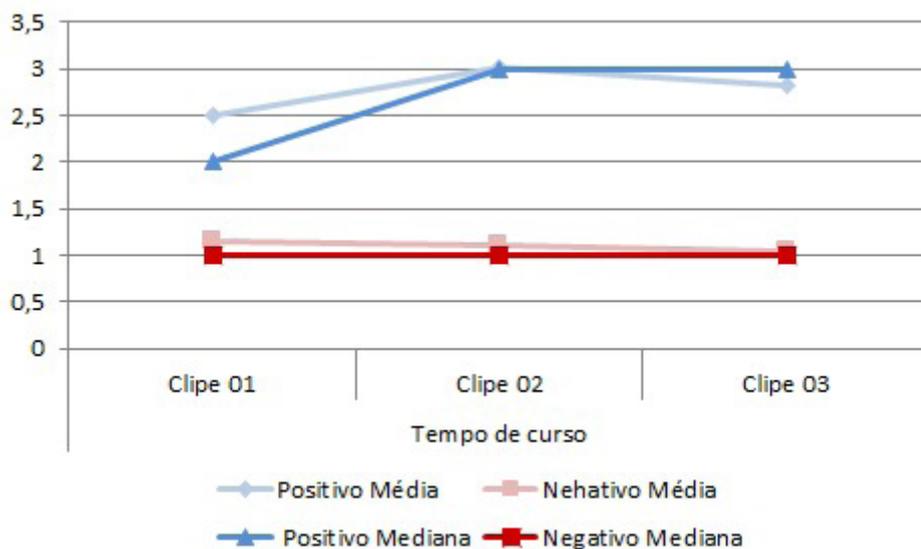
Gráfico 5. Comparativo dos afetos elucidados entre os vídeos.



Foi possível observar, a partir das figuras que mostram os valores relacionados a cada emoção, que os valores dos níveis de ativação apresentados pelos afetos positivos são superiores aos apresentados pelos afetos negativos.

De forma a indicar com maior precisão essa diferença de valores indicados, foram aplicadas medidas de tendência, média aritmética e a mediana, para confirmar se a incidência de afetos positivos é realmente superior aos sentimentos negativos, para cada vídeo, apresentados nos resultados acima. A Gráfico 6 mostra o comprovatório das médias e das medianas em cada clipe.

Gráfico 6. Comparativo das medidas de tendência entre os vídeos.

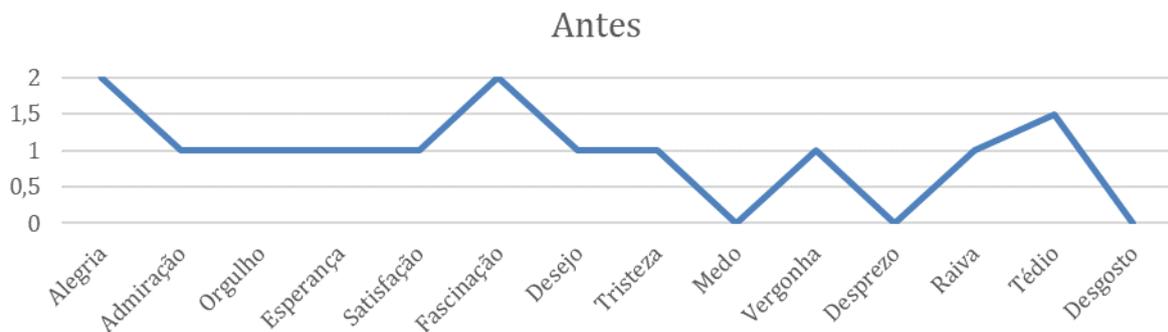


Ao analisar o gráfico acima exposto, é possível revelar que após a apresentação de todos os três clipes com músicas retiradas do LC foram gerados mais afetos positivos do que negativos nos espectadores.

Análise da escala de autorrelato PrEmo

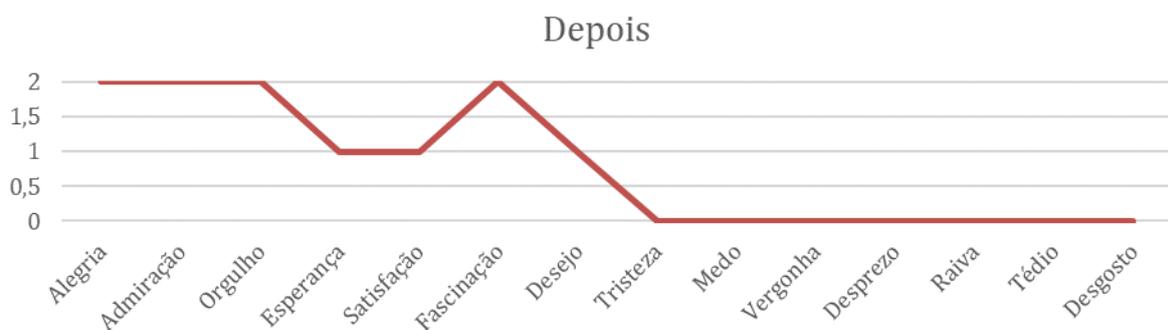
No início do teste, antes da apresentação de vídeos do LC, foi possível perceber a ativação mais elevada da alegria e da fascinação, seguida pelo tédio. E uma ativação intermediária de admiração, orgulho, esperança, satisfação, desejo, tristeza, vergonha e raiva. E ausência das emoções: medo, desprezo e desgosto, conforme Gráfico 7.

Gráfico 7. Comparativo do nível de ativação dos humores descritos antes da estimulação por LC.



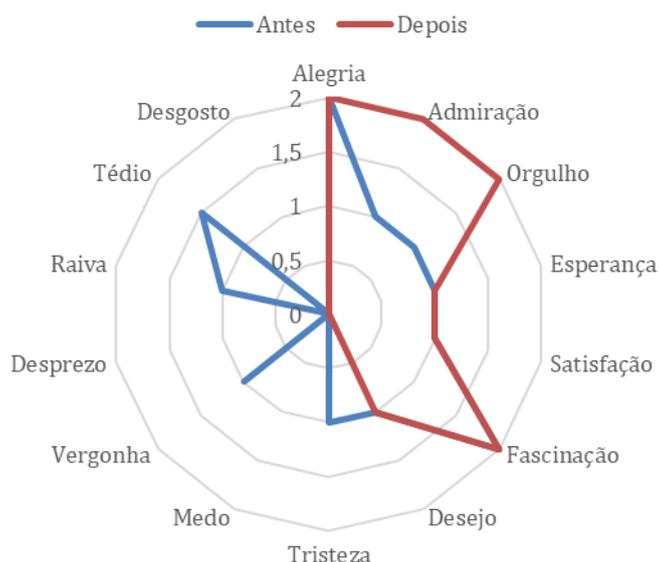
Ao término da apresentação dos três vídeos foi possível perceber a ausência das emoções negativas e o aumento das positivas, tendo ativação máxima de alegria, admiração, orgulho e fascinação. E a ativação intermediária de esperança, satisfação e desejo, conforme Gráfico 8.

Gráfico 8. Comparativo do nível de ativação dos humores descritos após da estimulação por LC.



Em uma comparação entre o antes e o depois, fica mais evidente esta alteração como mostra o Gráfico 9 abaixo.

Gráfico 9. Comparativo entre os níveis de ativação dos humores descritos antes e após a estimulação por LC.



■ CONCLUSÃO

Neste contexto pandêmico onde as pessoas necessitaram se reinventar para que pudessem se proteger, produtos e serviços foram desenvolvidos para que esta adaptação ao sistema de vida remoto fosse minimizada de constrangimentos. Os *Live Streaming Concerts*, surgem de uma estratégia para além de movimentar a indústria da música que foi fortemente afetada, mas também e principalmente, para trazer bem-estar para a vida das pessoas que se encontravam em isolamento social.

O experimento teve como objetivo analisar duas ferramentas metodológicas de autorrelato que têm sido utilizadas para compreender a experiência emocional das pessoas ao interagirem com produtos e serviços. Neste sentido, foram utilizadas para perceber se os LC, de fato, realizaram o papel de melhoria do bem-estar na vida das pessoas, e de perceber se essas ferramentas apresentam um resultado positivo para esse tipo de estudo. Para além dessas duas metodologias, foi utilizado também o método de questionário com perguntas de respostas abertas e fechadas de forma a analisar o serviço e tentar averiguar de que maneira a Disciplina do Design pode contribuir para que haja um maior engajamento dos espectadores de LC.

Na utilização da escala de autorrelato PANAS, foi possível perceber que foram elucidados diferentes afetos nas três músicas apresentadas, mostrando que realmente a utilização de diferentes músicas com diferentes formas de estimulação elucidam diferentes afetos. E foi possível também afirmar que há uma predominância de afetos positivos elucidados, e uma não ativação de afetos negativos, mostrando que o serviço analisado trouxe uma promoção para o bem-estar, que no entendimento do Design Emocional está ligado

a busca pela felicidade que pode ser alcançada a partir de diferentes ações intencionais, como assistir a um LC.

Com a utilização do PrEmo foi possível perceber, assim como com o uso do PANAS, que a resposta da utilização do serviço de LC foi prazerosa, mostrando um aumento da ativação das emoções positivas, mostrando mais uma vez que os LC contribuem para o aumento da autoestima dos espectadores. E que mesmo que alguns participantes tenham começado o experimento apresentando alguma ativação de afetos negativos, após a estimulação essa ativação foi anulada, como para com as emoções tristeza, vergonha, raiva e tédio.

Fazendo um cruzamento entre essas duas metodologias pode-se entender que, apesar de terem sido usadas para finalidades diferentes (o PANAS para o momento da estimulação e o PrEmo para comparação de humor antes e após a estimulação), ambas as ferramentas se mostram satisfatórias na utilização em pesquisas de entendimento da emoção, a PANAS sob uma perspectiva dos Afetos e a PrEmo na perspectiva das emoções. Foi possível ainda perceber que o momento em que as análises das escalas são aplicadas pode interferir no resultado do participante, mostrando a importância de serem utilizadas em várias etapas, de forma a poder comparar as análises e assim poder ter um resultado mais assertivo ao estudo do comportamento emocional do ser humano em diferentes contextos.

O estudo foi realizado com algumas limitações, já que ao utilizar um excerto de LC gravado não é possível aproximar o estudo de uma situação real com interação do espectador com o artista, e não foi possível perceber em que tipo de situação contextual cada pessoa se encontrava, sem saber se estavam em situação de vida remota ou não. O estilo de música também se mostrou como uma limitação, já que cada voluntário apresentou estilos de música favoritos diferentes uns dos outros, mostrando uma oportunidade para novos estudos conseguindo diferentes grupos para cada tipo de estilo musical. A utilização da escala de autorrelato PrEmo de forma não original, pode ter-se mostrado também como uma limitação na pesquisa.

A pesquisa teve como objetivo perceber se as metodologias utilizadas podem contribuir para estudos em Design de forma a avaliar a experiência emocional das pessoas em interações com produtos e serviços, e também se a escala PrEmo pode ser utilizada de outras formas e a fim de perceber outros fatores que não o estético, que neste contexto, foi a mudança de humor antes e após a interação. É possível perceber que houve contribuições de ambas as ferramentas, o PANAS mostrou que diferentes estímulos de música podem elucidar afetos positivos diferentes, e alguns casos afetos negativos (mesmo que, neste caso, com baixa ativação), e a utilização do PrEmo de forma não original mostrou que é possível também utilizá-la de outras formas em pesquisas de Design onde o objetivo é a experiência emocional do participante. A partir destes resultados se mostra interessante

continuar a realizar estudos neste contexto para analisar com maior profundidade o uso dessas metodologias.

■ REFERÊNCIAS

1. Desmet, P. M. A. (2002). Designing emotions (Doctoral dissertation). Technical University of Delft, Industrial Design Engineering, Delft.
2. Desmet, P. (2003). Measuring emotion: Development and application of an instrument to measure emotional responses to products. In *Funology* (pp. 111-123). Springer, Dordrecht.
3. **Bibliografia**
4. Desmet, P. M. A., & Pohlmeier, A. E. (2013). Positive design: An introduction to design for subjective well-being. *International Journal of Design*, 7(3), 5-19.
5. Galinha, I. C., & Pais-Ribeiro, J. (2005) Contribuição para o estudo da versão portuguesa da Positive and Negative Affect Schedule (PANAS): II – Contribuição para o estudo da versão portuguesa da Positive and Negative Affect Schedule (PANAS): II - Estudo psicométrico. *Análise Psicológica*, 23, 219-227.
6. Galinha, I. C., Pereira, C. R., & Esteves, F. G. (2013). Confirmatory factor analysis and temporal invariance of the Positive and Negative Affect Schedule (PANAS). *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 26(4), 671-679.
7. Jimenez, S., Pohlmeier, A. E., & Desmet, P. 2015. Positive design: Reference guide. Delft, Netherlands:Delft University of Technology.
8. Jordan, P. W. (2005). Designing pleasurable products: An introduction to the new human factors. USA and Canada: Taylor & Francis e-Library
9. Júnior, J. H. de S., Ribeiro, L. V. H. A. de S., Santos, W. S., Soares, J. C., & Raasch, M. (2020). “#FIQUEEMCASA E Cante Comigo”: Estratégia De Entretenimento Musical Durante A Pandemia De Covid-19 No Brasil. *Boletim de Conjuntura (BOCA)*, 2(4), 72–85. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3752276>
10. LeDoux, J. E., & Hofmann, S. G. (2018). The subjective experience of emotion: A fearful view. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 19, 67–72. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2017.09.011>
11. Mendes, F. A. (2020). OMS declara pandemia que exige “ações urgentes e agressivas” dos países. *PÚBLICO*. <https://www.publico.pt/2020/03/11/ciencia/noticia/oms-declara-pandemia-exige-accoes-urgentes-agressivas-paises-1907364>
12. Moon, Seong Eun, Jun Hyuk Kim, Sun Wook Kim, and Jong Seok Lee. 2017. “Assessing Product Design Using Photos and Real Products.” Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings Part F1276:1100–1107.
13. Norman, D. A. (2015). *The Design of Everyday Things*. New York: Basic Books.
14. Ribeiro, I. M. (2020). Mapeamento da hedonomia e das experiências emocionais a percepção do aluno no ensino superior sob a perspectiva do design emocional. [Tese de Doutorado]. Departamento de Design. Universidade Federal de Pernambuco.

15. Santos, Aguinaldo dos. (2018). Seleção do método de pesquisa: guia para pós-graduando em design e áreas afins. Curitiba, PR: Insight
16. Srivastava, S., & Agarwal, N. (2020). Psychological & Social Effects Of Pandemic Covid-19 On Education System, Business Growth, Economic Crisis & Health Issues Globally. Globus An International Journal of Management & IT, 11(2), 40. <https://doi.org/10.46360/globus.mgt.120201007>
17. Tonetto, L., & da Costa, F. (2011). Design Emocional: Conceitos, abordagens e perspectivas de pesquisa. Strategic Design Research Journal, 4(3), 132–140. <https://doi.org/10.4013/sdrj.2011.43.04>

Abordagem ergonômica nas metodologias de projeto de produto de engenharia: um referencial teórico

| **Fabíola Reinert**
UDESC

| **Leila Amaral Gontijo**
UFSC

RESUMO

Este artigo faz uma análise de metodologias e modelos de referência para o desenvolvimento de produtos comumente utilizadas na engenharia, para verificar se a ergonomia é abordada e como é abordada pelos autores. Os resultados mostram que a ergonomia é apresentada de forma limitada, não permitindo o adequado entendimento de sua utilização no projeto de produtos.

Palavras-chave: Ergonomia, Projeto de Produto, Metodologia de Projeto.

■ INTRODUÇÃO

Em 1987, Wisner conceituou a ergonomia como sendo o conjunto de conhecimentos científicos relacionados ao homem, necessários à concepção de instrumentos, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto, segurança e eficiência na atividade realizada (WISNER, 1987).

Atualmente, a definição oficial, determinada pela International Ergonomics Association – IEA em agosto de 2000, declara que a ergonomia é a disciplina científica que trata das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, além da aplicação dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem estar humano e o desempenho global do sistema (IEA, 2015).

É então considerada uma disciplina orientada aos aspectos da vida humana, reforçada pela compreensão dos limites e características físicas e cognitivas, inseridas nos diversos contextos sociais (MORAES; MONT´ALVÃO, 1998; GOMES FILHO, 2003; IIDA, 2005; FALZON, 2007; ABRAHÃO *et al.*, 2010).

Com relação ao processo de desenvolvimento de produtos, a interação com ergonomistas teve início na década de 80, quando começaram a participar dos projetos de introdução de novas tecnologias, tendo como base a descrição do trabalho e a busca de um prognóstico do trabalho futuro (JACKSON, 2000).

Neste momento, surgiu a perspectiva de complementaridade entre ergonomia e engenharia, uma vez que desde as primeiras proposições metodológicas surgiu a necessidade de intervir no projeto, sua estrutura e atores (DANIELLOU, 2002; PINSKI, 1992 apud JACKSON, 2000; DUARTE, 2002), já que a ergonomia estuda o ser humano e a engenharia desenvolve equipamentos para o benefício do ser humano (ISMAILA; SAMUEL, 2014). A aplicação da ergonomia no projeto de produtos, portanto, busca ajustar os produtos aos seus usuários potenciais. Neste caso, o foco da ergonomia deve ser nas definições de requisitos e limitações técnicas desde as primeiras fases do projeto (JACKSON; DISCHINGER; DUARTE, 2007).

Sendo assim, a utilização da ergonomia no processo de desenvolvimento de produto é importante para conduzir soluções com mais segurança, fácil manuseio e execução da tarefa, prevenção de doenças ocupacionais e agregação de valores ao produto (SILVA; NETO; FILHO, 1998; DEJEAN; NÄEL, 2007). Além disso, segundo Ciaccia (2013), o sucesso de um produto está intimamente ligado à satisfação do cliente, ou seja, “saciar suas necessidades implícitas e explícitas” (CIACCIA, 2013, p.35).

Dessa forma, a ergonomia se apresenta de forma privilegiada para o projeto de produtos, se convertendo em uma ferramenta básica que possibilita o domínio das bases teóricas e práticas responsáveis pelo entendimento das qualidades e características dos usuários, com a finalidade de poder satisfazer suas necessidades (FLORES *et al.*, 2007).

No entanto, diversos estudos mostram que a integração de aspectos de ergonomia no processo de desenvolvimento de produtos não é algo generalizado (BROBERG, 1997). Considerando que o desenvolvimento de produtos se baseia na resolução de um problema que procura atender uma determinada necessidade humana, é essencial que a preocupação com o usuário final seja considerada desde a concepção do produto até a entrega do mesmo para o mercado. Nesse contexto, a incorporação da ergonomia no projeto vem gradualmente assumindo um papel fundamental na consolidação do produto no mercado (SILVA; NETO; FILHO, 1998).

Para Page *et al.* (2001), o desenvolvimento de produtos destinados ao uso do ser humano é um processo complexo em que se devem combinar os conhecimentos de diferentes campos da engenharia, biomecânica e os fatores humanos para alcançar um produto que satisfaça as expectativas do consumidor e com ele as da empresa. Sendo assim, para desenvolver adequadamente um produto, é necessário saber o que fazer, para quem fazer, quando fazer e como fazer. A esta organização se dá o nome de metodologia de projeto, ou metodologia de desenvolvimento de produtos (BACK *et al.*, 2008).

De acordo com Back *et al.* (2008), até o século XVII os produtos eram desenvolvidos por artesãos e foi na revolução industrial que houve a divisão do processo de produção nas atividades de projeto, fabricação e vendas. Após a Segunda Guerra Mundial iniciaram-se estudos sobre a atividade de projeto como uma disciplina independente e desde 1960 encontram-se obras de autores que lidam com a atividade de desenvolvimento de produtos de uma forma mais sistemática: Asimov (1962), Cain (1969), Krick (1965), Vidosic (1969) e Woodson (1966). Na década de 80, Estados Unidos e Inglaterra realizaram estudos para identificar razões para a perda de competitividade de seus produtos, ficando evidente que essas perdas eram associadas a deficiências na qualidade do projeto de produto (ASME, 1985; WALLACE; HALES, 1987). Na Alemanha, no entanto, desde 1970 essa área do conhecimento foi investigada, como mostram os estudos de Koller (1976), Pahl e Beitz (1977), Rodenacker (1976) e Roth (1982). Após o estudo de ASME (1985), financiado pela National Science Foundation dos EUA, houve um grande impulso em pesquisa e publicações de resultados como as obras de Andreasin (1983), Blanchard e Fabrycky (1981), Boothroyd (1980), Clausing (1994), Nevis e Whitney (1989), Pugh (1991) e Ullman (1992).

No Brasil, o departamento de Engenharia Mecânica da UFSC foi o primeiro a introduzir disciplinas de metodologia de projeto de produtos na graduação e pós-graduação, em 1976 (BACK *et al.*, 2008), e em 1983 Back publicou a primeira obra em português sobre metodologia de projeto de produtos industriais (BACK, 1983). A partir dessa data vários centros brasileiros introduziram esta área de conhecimento em cursos de graduação e pós-graduação, geralmente nos cursos de engenharia mecânica, engenharia de produção e desenho

industrial, e outras obras surgiram, como Rozenfeld *et al.* (2006), Fuso e Sacomano (2007), Back *et al.* (2008), Romeiro Filho *et al.* (2011), Vieira *et al.* (2013) e Rodrigues *et al.* (2015).

Segundo Rozenfeld *et al.* (2006), os modelos de referência para o desenvolvimento de produtos, além de descreverem o processo de desenvolvimento de produtos, surgiram para minimizar erros nesse processo. Por meio deles, pode-se obter uma visão única do processo de desenvolvimento de produtos, nivelando-se os conhecimentos entre os atores que participam de um desenvolvimento específico, e assim a empresa e seus profissionais podem desenvolver produtos segundo um ponto de vista comum.

A partir desse contexto, decidiu-se analisar algumas metodologias e modelos de referência para o desenvolvimento de produtos comumente utilizadas na engenharia, para verificar se a ergonomia é abordada e como é abordada pelos autores.

■ DESENVOLVIMENTO

Procedimentos metodológicos

A seleção das metodologias de projeto de produtos para análise foi feita a partir dos resultados do diagnóstico desenvolvido com alunos de engenharia da Universidade Federal de Santa Catarina, que permitiu verificar todas as metodologias conhecidas pelos alunos da graduação. Foi aplicado um questionário em todos os alunos matriculados na disciplina de metodologia de projeto de produtos nos cursos de engenharia da Universidade Federal de Santa Catarina, em 2015, sendo esses: Engenharia de Produção, Engenharia Mecânica e Engenharia de Materiais. A amostra do estudo foi composta de 148 alunos distribuídos em três cursos distintos: engenharia mecânica (n=50), engenharia de produção (n=54) e engenharia de materiais (n=44). O tamanho da amostra estratificada foi representativa do total (N = 161), um erro amostral de 4% e nível de confiança de 95% foi estabelecido para cada estrato: engenharia mecânica (N = 55), engenharia industrial (N = 59) e engenharia de materiais (N = 47). Esse estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil (CAAE: 48799215.9.0000.0121).

Foi perguntado no questionário, aplicado ao final do período letivo, quais metodologias de projeto de produtos os alunos conheciam, constando todas as opções que aparecem nas ementas das disciplinas e a opção aberta “outras” para preenchimento do aluno. Sendo assim, foram estudadas as obras dos autores citados pelos alunos, analisando as etapas das metodologias de desenvolvimento de produtos, e buscando os termos: “ergonomia”, “fatores humanos” e “usuário” nas obras, a fim de verificar a forma como a ergonomia é abordada nessas metodologias e se este poderia ser um fator para o pouco uso da ergonomia pelos engenheiros.

Metodologias de projeto de produto de engenharia

A seleção das metodologias apresentadas a seguir se deu com base no diagnóstico desenvolvido com alunos de engenharia de produção, engenharia mecânica e engenharia de materiais da Universidade Federal de Santa Catarina. Foram analisadas todas as metodologias citadas pelos alunos da graduação.

Pahl e Beitz (1996)

No início de 1970, na Alemanha, houve um grande esforço de pesquisa sobre princípios e metodologias de projeto do produto. Essas pesquisas resultaram em diversos trabalhos, e o mais prestigiado é o de Pahl e Beitz (1996), impresso pela primeira vez em 1977. Os autores estabelecem o processo em quatro fases principais: definição da tarefa, projeto conceitual, projeto preliminar e projeto detalhado. A definição da tarefa envolve o planejamento inicial do produto por meio da coleta de informações sobre o mercado, culminando na lista de especificações; o projeto conceitual define o conceito do projeto, através da busca por princípios de trabalho, criação de estruturas funcionais, seleção de uma estrutura adequada consolidando em um princípio de solução; o projeto preliminar tem como saída uma descrição técnica, gerada a partir da definição do leiaute do produto/sistema técnico proposto; e no projeto detalhado o resultado é uma especificação de produção, com os documentos operacionais e de preparação da produção, desenho dos detalhes e listas de peças, custos estimados e instruções de produção, montagem, transporte e funcionamento.

No capítulo de projeto detalhado, os autores alegam que ao projetar para a ergonomia, os projetistas devem prestar atenção em posturas corporais, dimensões e cargas, mas sem apresentar tabelas de valores ou normas ao leitor. É afirmado também que quando o envolvimento de seres humanos é deliberado, este envolvimento deve ser planejado com cuidado e feitos ajustes adequados, começando cedo no processo de projeto, desde a definição da tarefa. Alguns aspectos ergonômicos para a lista de requisitos e critérios de avaliação são apresentados: ser eficaz, simples, rápido, preciso, sem erros, poder ser aprendido, estresse tolerável, baixa fadiga, baixa irritação, nenhum perigo físico, seguro, sem risco para a saúde, sem monotonia, desenvolvimento pessoal. No entanto, os autores não especificam como aplicar e não explicam esses requisitos.

Asimow (1962)

Para Asimow (1962), o projeto de engenharia é uma atividade que tem como objetivo satisfazer as necessidades humanas, particularmente aquelas que podem ser atendidas pelos fatores tecnológicos. A estrutura proposta pelo autor consiste de 7 fases, começando

com uma necessidade primitiva. As 3 primeiras fases referem-se as fases de projeto, sendo elas: estudo de viabilidade, projeto preliminar e projeto detalhado. As outras fases não são consideradas como atividades de projeto, referentes ao planejamento para manufatura, distribuição, consumo e retirada do produto.

No estudo de viabilidade o objetivo é alcançar um conjunto de soluções úteis para o problema de projeto. O projeto preliminar estabelece qual das alternativas oferecidas é o melhor conceito de projeto, para ir para uma avaliação mais detalhada de parâmetros de projeto, tolerâncias, materiais. A fase de projeto detalhado começa com o conceito evoluído no projeto preliminar, e fornece a descrição de engenharia de um projeto testado e produzível. Os passos seguintes são planejar e projetar a manufatura, distribuição, consumo e retirada do produto.

No estudo de viabilidade, a análise das necessidades é o primeiro passo. No capítulo 8, análise das necessidades e da atividade, o autor afirma que a declaração primitiva das necessidades deve ser revista em uma situação experimental para fazer um melhor ajuste. O autor não especifica como isso deve ser feito e afirma que nesta fase do trabalho, a colaboração com um designer industrial ou um especialista em fatores humanos pode ser útil. Portanto, para o autor, a questão da ergonomia fica a cargo de um especialista.

Blanchard e Fabrychy (1981)

O processo proposto por Blanchard e Fabrychy (1981) inicia-se com a definição de uma necessidade, o “quer ou deseja” para um sistema/produto. Depois disso, a fase de projeto conceitual é formada pelo estudo de viabilidade (análise das necessidades, exigências, conceito) e o planejamento avançado de produtos (planos e especificação). A fase de projeto preliminar estabelece a análise de funções, síntese preliminar e atribuição de critérios de projeto. O projeto detalhado é o desenvolvimento em grande escala: projeto detalhado do sistema funcional, dos elementos do sistema de logística de apoio, funções de suporte, dados/documentação, desenvolvimento de protótipo, teste de protótipo e avaliação. A produção e/ou construção, é a fase de fabricação. No uso do produto e suporte é feito a análise e avaliação e a modificação para ação corretiva.

Nesta proposta, os fatores humanos aparecem após a apresentação da metodologia, em projeto para o homem, como algo que pode ser incluído no processo se o objetivo for o projeto ergonômico. Os autores apresentam um conjunto de dados antropométricos (sem referência, país ou população), uma tabela resumida de limites de folgas necessários para várias posições do corpo, espaços necessários para a utilização de ferramentas manuais comuns, campo visual vertical e horizontal, limites desejáveis para ruído (50 a 80 dB),

temperatura (50 a 55 F), umidade e vibração. Depois disso, é apresentada a ergonomia no ciclo de vida, sem especificar ferramentas ou explicar sua aplicação.

Back (1983)

Back (1983) foi a primeira obra brasileira a tratar do projeto de produtos. O autor definiu a morfologia do projeto como: estudo de viabilidade, projeto preliminar, projeto detalhado, revisão e testes, planejamento da produção, planejamento do mercado, planejamento para consumo e manutenção e planejamento da obsolescência. O estudo de viabilidade tem como objetivo o estudo de viabilidade física, econômica e financeira do projeto. O projeto preliminar objetiva fornecer as informações essenciais do projeto, a partir de estudos de síntese, de tolerâncias e materiais, de condições socio-econômicas etc. O projeto detalhado fornece as descrições de engenharia do projeto, chegando-se a um projeto fabricável. A fase de revisão e testes tem o intuito de construir modelos experimentais para verificar formulações ainda não testadas. As fases de planejamento da produção e do mercado planejam detalhadamente os processos de fabricação e um sistema eficiente de distribuição, respectivamente. O planejamento para consumo e manutenção objetiva incorporar aspectos adequados de serviços ao projeto e prover uma base racional para o aperfeiçoamento e reprojeção do produto. O planejamento da obsolescência leva em consideração os problemas associados com a retirada e eliminação do produto.

Na metodologia de Back (1983) existe um capítulo sobre ergonomia/fatores humanos no projeto, que afirma que deve-se estudar os requisitos de quem usa o produto, para descobrir a melhor forma de interpretar estes requisitos em características de projeto e incorporá-los ao produto. Nota-se então que, de acordo com o autor, a ergonomia deve ser considerada na fase de viabilidade, onde são definidos os requisitos.

Apresenta alguns valores da norma ISO 2631 (1974 apud BACK, 1983) de temperatura ideal, níveis de ruídos, aceleração e vibração, dimensões médias do homem e da mulher, espaços adequados para pessoas em pé e sentadas junto de mesas, alturas de bancadas, dimensões de escadas, campo de trabalho no plano horizontal e no plano vertical, e dados diversos de esforços em comandos. Entretanto são figuras e gráficos com poucas informações e explicações (dado a obsolescência da norma).

Pugh (1991)

O modelo de Pugh consiste de seis passos. Na primeira fase, é feita uma análise de mercado utilizando as informações obtidas a partir dos serviços de atendimento ao cliente, pesquisa de mercado e distribuidores. No próximo passo, as especificações do produto são caracterizadas e, com isso, parte-se para a fase de concepção. Nesta fase, um produto é

gerado com base nas especificações. Na fase de projeto detalhado, o produto conceitual recebe detalhamento técnico para se tornar um produto real. O próximo passo é a fabricação, que planeja e projeta o processo de fabricação. O passo final é vender. Esta fase irá definir as necessidades do utilizador no contexto, distribuição, serviço de back-up e feedback.

No capítulo 3, especificação do projeto de produto, o autor apresenta como conteúdo de uma especificação de projeto de produto a ergonomia, e descreve-a como uma interface homem-máquina, sendo esta a única informação apresentada sobre ergonomia.

Ullman (1992)

De acordo com Ullman (1992), desde que o projeto é fundamentalmente o esforço para satisfazer uma necessidade, descobrir a necessidade é sempre a primeira fase do processo. Como há sempre mais necessidades do que recursos para atendê-las, a chave é decidir quais ideias de produto desenvolver. Para este autor, o processo de projeto é dividido em descoberta de produtos, que estabelece a necessidade a se trabalhar; o planejamento do projeto, que planeja os recursos da empresa, financeiros, de pessoas e equipamentos; a definição do produto, que identifica os clientes e gera os requisitos e especificações; o projeto conceitual, que gera e avalia conceitos para o produto; o desenvolvimento de produtos, que refina o melhor conceito em um produto real; e o suporte do produto, que administra o apoio de fabricação e montagem.

Neste processo, o autor apresenta, no capítulo 6 sobre a definição do produto, o desenvolvimento de especificações de engenharia, afirmando que “qualquer produto que é visto, tocado, ouvido, sentido, cheirado, ou controlado por um ser humano terá requisitos de fatores humanos” (ULLMAN, 1992, p. 160, tradução nossa). Então, são apresentados alguns dados antropométricos (MILSTD 1472 apud ULLMAN, 1992), de força humana média (adaptado de H. Dreyfuss, *The Measure of Man: Human Factors in Design*, Whitney Library of Design, New York, 1967) e os usos apropriados de display visual, controles manuais e de pedal (adaptado de G. Salvendy (ed.), *Handbook of Human Factors*, Wiley, 1987). Porém, mais uma vez os fatores humanos no projeto não são bem explicados, nem como usar esses dados apresentados.

Ulrich e Eppinger (1995)

A proposta de Ulrich e Eppinger é dividida em 6 fases: planejamento, projeto conceitual, projeto em nível de sistema, projeto detalhado, teste e refinamento, e produção. A primeira fase, planejamento, prevê a declaração da missão do projeto, que especifica o mercado-alvo para o produto, os objetivos do negócio, principais pressupostos e restrições. A fase de conceito gera e avalia conceitos de produtos. No projeto em nível de sistema é definida a

arquitetura do produto e a decomposição do produto em componentes e subsistemas. O objetivo do projeto detalhado é completar a especificação da geometria, materiais e tolerâncias de todas as peças únicas no produto e a identificação de todas as peças padrão a serem adquiridas a partir de fornecedores. Na fase de teste, versões de pré-produção do produto são construídas e avaliadas. A fase de produção produz o produto usando o sistema de produção pretendido, para treinar a força de trabalho e para trabalhar todos os problemas restantes nos processos de produção.

No capítulo 10, design industrial, os autores alegam que as empresas estão cada vez mais usando o design industrial como uma ferramenta importante para atender as necessidades dos clientes e para diferenciar seus produtos dos produtos dos seus concorrentes. Se o produto tem necessidades de ergonomia, é importante ter um designer industrial na equipe de projeto. Para verificar as necessidades de ergonomia, o autor apresenta algumas perguntas: “Qual a importância da facilidade de uso? Quão importante é a manutenção? Quantas interações do usuário são necessárias para as funções do produto? Quais são as questões de segurança?”. Portanto, para o autor, a ergonomia fica a cargo de um designer industrial, que participará da equipe se a ergonomia for considerada necessária.

Baxter (1998)

No seu livro, Baxter (1998) apresenta fases gerais para o processo de desenvolvimento de produtos: planejamento do produto, projeto conceitual, projeto detalhado, projeto da configuração e projeto para fabricação. No planejamento de produtos é proposto um novo produto baseado na oportunidade e a especificação do projeto. O projeto conceitual objetiva produzir princípios de projeto para o novo produto, satisfazendo as exigências do consumidor e diferenciando o novo produto de outros produtos existentes no mercado. Os objetivos do projeto da configuração é projetar os componentes: formas, funções, materiais e processos de fabricação dos componentes, construção de protótipo experimental para testes de desempenho físico. O projeto detalhado é a especificação completa e detalhada do produto: desenhos técnicos e especificações de fabricação. No projeto para fabricação é feito o planejamento da produção, projeto do ferramental e o protótipo de produção.

Na fase de projeto conceitual, o autor apresenta ferramentas para geração de conceitos como: análise da tarefa, análise das funções do produto, análise do ciclo de vida, análise de valores. O autor também apresenta a análise ergonômica da tarefa, afirmando que esse aspecto do projeto é uma rica fonte de inspiração para o projeto do produto. A análise da tarefa explora as interações entre o produto e seu usuário, através de observações e análises.

De acordo com Baxter (1998), a análise da tarefa cobre dois importantes aspectos do desenvolvimento de produtos: ergonomia e antropometria. A ergonomia usa os conhecimentos

de anatomia, fisiologia e psicologia, aplicando-os ao projeto de objetos. Para a maior parte dos projetos, é suficiente observar cuidadosamente como as pessoas realizam as tarefas principais e daí extrair os elementos para o projeto. Antropometria é a medida física das pessoas. Quando se projetam objetos para uso das pessoas, torna-se imprescindível usar as medidas dessas pessoas para dimensionar os produtos.

O autor não apresenta mais informações, mas dá um direcionamento ao leitor, afirmando que existem publicações de dados antropométricos de várias partes do corpo e também de diferentes populações e que mais detalhes podem ser encontrados em bibliografia especializada da área.

Rozenfeld et al. (2006)

O modelo desenvolvido por Rozenfeld *et al.* (2006) é voltado principalmente para empresas de manufatura de bens de consumo duráveis e de capital. É dividido em 3 macrofases de pré-desenvolvimento, desenvolvimento e pós-desenvolvimento. A macrofase de Pré-Desenvolvimento é composta pelas fases de Planejamento Estratégico do Produto e Planejamento do Projeto. Essas fases consideram as estratégias de mercado da empresa permitindo que se crie um portfólio de produtos com o objetivo de atender ao máximo as necessidades e/ou os desejos dos clientes. Também são especificados o escopo do produto e do projeto, bem como são estimados os recursos necessários, o tempo e o custo para o desenvolvimento.

A macrofase de Desenvolvimento, por sua vez, é composta pelas fases Projeto Informacional, Projeto Conceitual, Projeto Detalhado, Preparação para a Produção e Lançamento. Nessa macrofase são definidas as especificações-meta do futuro produto, estudadas alternativas de conceitos para o produto, de maneira a se atingir as especificações anteriormente definidas. Posteriormente, a alternativa escolhida é detalhada nos documentos pertinentes, de maneira a permitir à fabricação do produto, podendo ser iniciada a produção do produto em série. E, por fim, a macrofase Pós-Desenvolvimento, onde é realizado o acompanhamento do produto em todo o seu ciclo de vida, de maneira a aprimorá-lo ou reparar defeitos que não foram identificados nos protótipos e lote piloto, e é planejada a retirada do produto do mercado.

Na descrição da fase de projeto conceitual, no capítulo 7, os autores afirmam que é necessário definir a ergonomia e estética do produto, já que a interação entre pessoas e produtos desempenha um papel importante na atividade de projeto de produtos. Segundo os autores, para obter um produto adequado em termos de ergonomia, deve-se considerar as seguintes recomendações (MAGRAB, 1997 apud ROZENFELD *et al.*, 2006): Adequar os produtos as características físicas e ao conhecimento do usuário; Simplificar e reduzir

as tarefas necessárias para a operação do produto; Prever os possíveis erros humanos; Considerar a idade, gênero, alcance, destreza, força e visão dos usuários.

Back et al. (2008)

O Processo de Desenvolvimento de Produtos proposto por Back *et al.* (2008), foi desenvolvido com base em pesquisas realizadas no departamento de engenharia mecânica da UFSC. O modelo é formado por três macrofases: Planejamento, Processo de Projeto, e Implementação. Na macrofase de Planejamento, ocorre o planejamento do produto e planejamento do projeto, que resulta no plano de produtos e na definição do escopo, do tempo, custos, qualidade, e outros atributos do projeto.

A próxima macrofase é o processo de projeto, que inclui quatro fases: Projeto informacional, fase em que são definidas as especificações de projeto; Projeto conceitual, onde são geradas as concepções para solucionar o problema, levando em consideração as especificações de projeto; Projeto preliminar, onde é feito o refinamento de dimensões, formas e materiais da concepção; e Projeto detalhado, que especifica detalhadamente as dimensões, tolerâncias, formas geométricas e materiais de todas as partes do produto, obtendo-se listas e desenhos completos para poder planejar o processo de fabricação.

Após esse processo, segue-se a etapa final, Implementação, composta pela preparação da produção, que envolve os passos para fabricar o produto; o lançamento do produto, onde é realizado um trabalho de promoção, para que o produto possa ser comercializado e utilizado pelo consumidor; e a validação do produto, que leva então ao encerramento do projeto.

No capítulo 13, otimização integrada do produto, os autores apresentam a possibilidade de otimizar o projeto na fase de projeto preliminar, considerando atributos específicos que se queira otimizar, por exemplo o atributo ergonomia.

Nesta obra, a ergonomia é apresentada como Projeto para uso amigável, que compreende a fácil operação, a obtenção de resultados confiáveis no uso inicial e repetitivo e a satisfação com o desempenho do produto. Um produto amigável deve melhorar ou ampliar as capacidades humanas, maximizar a utilidade do produto, melhorar a eficiência, a segurança e o conforto. Segundo os autores, uma metodologia para o projeto para uso amigável deve englobar uma análise do usuário, análise da tarefa a executar e a biomecânica envolvida. Entretanto não é apresentado como fazer essas análises e onde encontrar material sobre esse assunto.

■ CONCLUSÃO

As metodologias analisadas apresentam a ergonomia de forma superficial, como uma responsabilidade de ergonomistas, ou como uma otimização do produto na fase de projeto preliminar. No entanto estas mesmas metodologias afirmam que os custos ficam comprometidos nas fases iniciais do projeto, e que mudanças tardias geram muito custo e desperdício de tempo.

Nota-se que, apesar da importância da ergonomia no projeto de produtos, não há fatores humanos de qualidade suficiente no processo de desenvolvimento de produtos, porque falta conhecimento sobre a utilização da ergonomia ou a sua aplicação é demasiado limitada, resultando em soluções sub-ótimas (DUL *et al.*, 2012). Ao mesmo tempo em que os autores recomendam a utilização da ergonomia, esta é apresentada de forma limitada, não permitindo o adequado entendimento da ergonomia e de suas ferramentas no projeto de produtos. Mesmo que os engenheiros entendam que o produto é desenvolvido para as pessoas, as informações disponíveis para eles são insuficientes para compreender o usuário corretamente.

■ REFERÊNCIAS

1. ABRAHÃO, J et al. **Introdução a ergonomia: da prática a teoria**. São Paulo: Blücher, 2010.
2. ANDREASIN, M. **Design for assembly**. United Kingdom: Springer Verlag, 1983.
3. ASIMOW, M. **Introduction to design: fundamentals of engineering design**. New Jersey: Prentice Hall, 1962.
4. ASME – National Science Foundation. **Goals and priorities for research on design theory and methodology**. Technical report, 1985.
5. BACK, N. **Metodologia de Projeto de Produtos Industriais**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1983.
6. BACK, N. et al. **Projeto integrado de produtos**. Barueri – São Paulo: Manole, 2008.
7. BAXTER, M. **Projeto de Produto: guia prático para o desenvolvimento de produtos**. São Paulo: Blücher, 1998.
8. BLANCHARD, B.; FABRYCKY, W. **Systems engineering and analysis**. New Jersey: Prentice-hall, 1981.
9. BOOTHROYD, G. **Design for assembly: a designer's handbook**. Massachusetts, University of Massachusetts, 1980.
10. BROBERG, O. **Integrating ergonomics into the product development process**. International Journal of Industrial Ergonomics, v. 19, n. 4, p. 317-327, 1997.
11. CAIN, W. D. **Engineering product design**. London: Business Books Ltd., 1969.

12. CIACCIA, F. R. D. A. S. **Entre a vivência do conforto e do desconforto em cabines de aeronaves**: uma abordagem baseada na atividade. Tese (Doutorado)- Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção. São Paulo, 2013.
13. CLAUSING, D. **Total quality development** – a step-by-step guide to world-class concurrent engineering. New York: ASME Press, 1994.
14. DANIELLOU, F. **Métodos em ergonomia de concepção**. In: DUARTE, F. Ergonomia e Projeto na indústria de processo contínuo. Rio de Janeiro: Editora Lucerna, 2002, p. 29-33.
15. DEJEAN, P; NÄEL, M. **Ergonomia do produto**. In: FALZON, P. Ergonomia. São Paulo: Editora Edgar Blucher, 2007, p. 393-405.
16. DUARTE, F. **Ergonomia e Projeto na indústria de processo contínuo**. Rio de Janeiro: COPPE/RJ: Lucerna, 2002.
17. FALZON, P. **Ergonomia**. São Paulo: Blücher, 2007.
18. FLORES, C et al. Diseño y usuário: aplicaciones de la ergonomía. México: Editora Desígnio, 2007
19. FUSCO, J. P. A.; SACOMANO, J. B. **Operações e Gestão Estratégica da Produção**. São Paulo: Arte e Ciência Editora, 2007.
20. GOMES FILHO, J. **Ergonomia do objeto**: sistema técnico de literatura ergonômica. São Paulo: Escrituras Editora, 2003.
21. IEA (International Ergonomics Association). **Definition of Ergonomics**. Council of IEA, 2000. Disponível em: <http://www.iea.cc/01_what/What%20is%20Ergonomics.html>. Acesso em 20 jul. 2021.
22. IIDA, I. **Ergonomia**: projeto e produção. 2 ed. São Paulo: Edgar Blutcher, 2005.
23. ISMAILA, S.O.; SAMUEL, T.M. **Human-centered engineering: the challenges of Nigerian engineer**. Journal of Engineering, Design and Technology, v. 12 Iss 2 p. 195–208, 2014.
24. JACKSON, M. **A participação de ergonomistas nos projetos organizacionais**. Produção, n especial, p.61-70. 2000.
25. JACKSON, M.; DISCHINGER, M.; DUARTE, F. **The use of narratives for generating knowledge about the ergonomists role in design processes**. In: Annual Congress of the Nordic Ergonomics Society. 39, 2007, Lysekil –Suécia. Anais... Lysekil, 2007.
26. KOLLER, R. **Konstruktionslehre Fur Den Maschinem, Gerate Und Apparatebav**. Berlim: Springer Verlag, 1976.
27. KRICK, E. V. **An introduction to engineering and engineering design**. New York: John Wiley & Sons, 1965.
28. MORAES, A. M.; MONT'ALVÃO, C. **Ergonomia**: conceitos e aplicações. Rio de Janeiro: 2ab, 1998.
29. NEVIS, J. L.; WHITNEY, D. L. **Concurrent design of products and processes**. New York: McGraw-Hill, 1989.

30. PAGE, A et al. **Nuevas técnicas para el desarrollo de productos innovadores orientadores al usuario**. Valencia: IBV, 2001.
31. PAHL, G.; BEITZ, W. **Engineering Design: a systematic approach**. London: Springer, 1996.
32. PUGH, S. **Total Design**. Wokinghem: Addison Wesley, 1991.
33. SILVA, C. E. S.; NETO, M. F.; FILHO, J. L. F. S. **A integração da ergonomia no desenvolvimento de produtos**. In: ENEGEP, 8, 1998, Niterói. Anais... Niterói, 1998.
34. RODENACKER, W. G. **Methodisches Konstruieren**. Berlim: Springer Verlag, 1976.
35. RODRIGUES, A. R.; SOUZA, A. F. de; BRAGHINI JUNIOR, A.; BRANDÃO, C. C.; SILVEIRA, C. C. **Desenho Técnico Mecânico: Projeto e Fabricação no Desenvolvimento de Produtos Industriais**. Rio de Janeiro: Elsevier Editora LTDA, 2015.
36. ROMEIRO FILHO, E.; FERREIRA, C. V.; CAUCHICK MIGUEL, P.A.; GOUVINHAS, R. P.; NAVEIRO, R. M. **Projeto do Produto**. Rio de Janeiro: Elsevier Editora LTDA, 2011.
37. ROOZENBURG, N.F.M., EEKELS, J. **Product Design, Fundamentals and Methods**. Wiley: Chichester, UK, 1995.
38. ROTH, K. **Konstruieren mit konstruktions katalogen**. Berlim: Springer Verlag, 1982.
39. ROZENFELD, H. et al. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos: Uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva, 2006.
40. ULLMAN, D. G. **The mechanical design process**. New York: McGraw-Hill, 1992.
41. ULRICH, K.T; EPPINGER, S. D. **Product design and development**. New York: McGraw-Hill, 1995.
42. VERGARA, L. G. L. **Avaliação do ensino de ergonomia para o design aplicando a teoria da resposta ao item (TRI)**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis, 2005.
43. VIDOSIC, J. P. **Elements of design engineering**. New York: John Wiley & Sons, 1969
44. VIEIRA, D.; BOURAS, A.; DEBAECKER, D. **Gestão do Projeto do Produto**. Rio de Janeiro: Elsevier Editora LTDA, 2013.
45. WALLACE, K. M.; HALLES, C. **Some applications of a systematic design approach in Britain**. Konstruktion, n 7, p. 275-279, 1987.
46. WISNER, A. **Por dentro do trabalho**. São Paulo: Oboré, 1987.
47. WOODSON, T. T. **Introduction to engineering design**. New York: McGraw-Hill, 1966.

Avaliação afetiva e comunicacional do floating action button

| **Bruno Lucena de Castro**
UFCG

| **José Guilherme Santa Rosa**
UFRN

| **Wellington Gomes de Medeiros**
UFCG

RESUMO

Objetivo: apresentar os resultados do estudo sobre a avaliação da comunicação do *Floating Action Buttons (FAB)* focando nas reações afetivas resultantes da interação usuário-produto. **Método:** foram realizados: i) levantamento bibliográfico abordando avaliações afetivas e comunicacionais do produto, ii) estruturação das avaliações seguindo a sequência temporal de acontecimentos da interação do usuário com o produto, iii) experimentos com usuários focando nos princípios afetivos do design percorrendo momentos antes, durante e após a interação, explorando conceitos das Auras de efeito (Minge e Thuring, 2017), Design emocional (Norman, 2008), Prazeres com produtos (Jordan, 2001) e Avaliação dos produtos (Desmet, 2004), e em paralelo avaliação do especialista das características comunicacionais por princípios da Semântica do produto (Krippendorff, 2006). E por fim iv) os resultados dos experimentos dos usuários foram confrontados com a avaliação do especialista a fim de explicar a relação entre emoção e comunicação na percepção dos indivíduos no uso de componentes de artefatos digitais. **Resultados:** foi possível definir as relações entre elementos comunicacionais do produto com as reações emocionais dos usuários, indicando as reações afetivas mais comuns com os elementos da semântica do produto. **Conclusão:** Resultados apontam para as características mais percebidas pelos usuários nos componentes e as reações afetivas provocadas pela interação, se mostrando uma ferramenta de avaliação complementar entre emoção e comunicação.

Palavras-chave: Reações Afetivas, Semântica do Produto, Ferramenta Para Avaliação, Produto Digital, Aplicativos.

■ INTRODUÇÃO

No início da década de 2000 *smartphones* emergiram no mercado, se tornando hoje o principal meio de comunicação adotado pelos brasileiros (IBGE, 2015), atingindo ao final do ano de 2017 o número de um *smartphone* por brasileiro e o principal meio de acesso à internet no Brasil (FGV, 2017). Concomitantemente, o consumo de produtos digitais (aplicativos) tem apresentado ascensão devido à demanda por parte dos usuários por melhores serviços e novidades.

De acordo com a pesquisa App Annie (2017), em média mundial são instalados 80 aplicativos por *smartphone*, sendo utilizados 40 aplicativos mensalmente. Tais fatores indicam a consequência na demanda pelo desenvolvimento de aplicativos, influenciando no aumento do número de profissionais das áreas de Tecnologia da Informação e Design de interação.

Aplicativos são produtos que realizam tarefas práticas e de entretenimento em aparelhos moveis como *smartphones*, *tablets* ou *wearable devices*. Eles são projetados por profissionais da área de Tecnologia da Informação (responsáveis pela programação do sistema) geralmente em equipe com profissionais do Design responsáveis pelo desenvolvimento de interfaces gráficas, usabilidade do sistema e experiência de uso, entre outras tarefas focadas na satisfação do indivíduo.

Para o desenvolvimento deste tipo de produto digital, designers contam com metodologias e ferramentas de sua área (BAXTER, 2000; BÜRDEK, 2010; LÖBACH, 2001; MUNARI, 2015) que fundamentam o suporte teórico para as ações e decisões no desenvolvimento de seus projetos, juntamente a princípios de usabilidade (NIELSEN, 2012; SHARP, PREECE e ROGERS, 2013). Inseridos nessa indústria, os profissionais de Design também compartilham de metodologias oriundas da computação para organização e agilização de tarefas no desenvolvimento dos projetos.

Tais métodos favorecem maior dinâmica de projeto para a entrega de artefatos, o que por vezes ocasiona uma certa desatenção quanto à perspectiva do Design Centrado no Humano (DCH). Entretanto, é possível identificar na literatura e na prática do design a mudança e o esforço para que as particularidades humanas integrem o desenvolvimento de produtos (NORMAN, 2008), assumindo o papel de protagonista em linhas de pesquisa que abordam os fatores emocionais.

Neste contexto, observa-se o desenvolvimento de métodos e pesquisas que alternam seu foco das questões objetivas presentes no DCH (abordagem fisiológica, física e cognitiva), para características voltadas às relações afetivas do humano com o artefato (OVERBEEKE e HEKKERT, 1999; JORDAN, 2000; NORMAN, 2006; DESMET; 2007).

Em ambas as linhas (objetiva ou afetiva) o fator humano está presente no procedimento, estabelecendo identificação com conceitos de usabilidade apresentados por Sharp,

Preece e Rogers (2013) e Nielsen (1994), e fatores emocionais desenvolvidos por Jordan (2000) e Norman (2008), ambos procurando guiar o profissional ao uso de métodos de DCH, dependendo do procedimento a ser empregado no projeto.

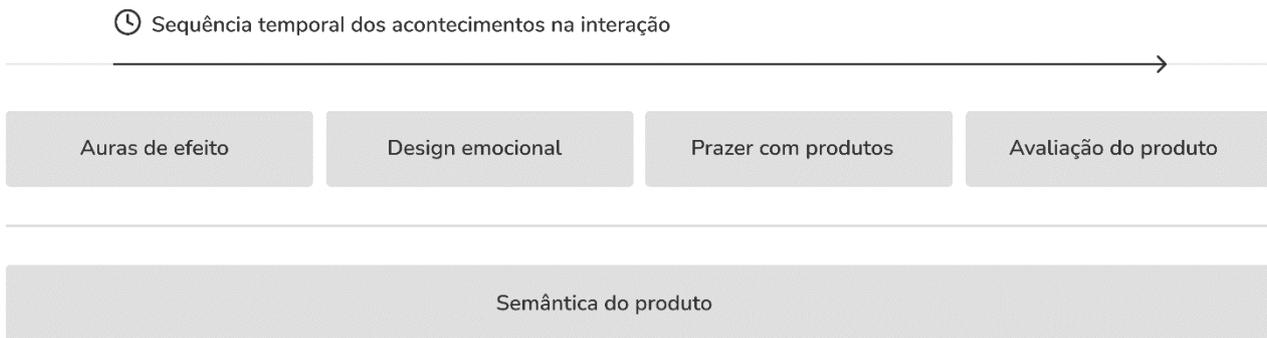
Além de provocar reações, os produtos comunicam funções, o que são e para que servem. Nesta perspectiva, a semântica do produto estuda, explora e pesquisa significados resultados da interação usuário-produto (LIN, 2011), considerando significado e comunicação. Até bem pouco tempo atrás, as metodologias voltadas mais para um caráter funcionalista do design consideravam o foco na forma e na função do objeto. Segundo a perspectiva da semântica, produtos além de expressar suas funções, devem comunicar aos consumidores o modo como deve ser realizado seu uso segundo os significados decorrentes de sua configuração (KRIPPENDORFF, 2006).

Essas perspectivas aproximam-se de abordagens centradas no humano uma vez que seus pontos abordam o indivíduo no desenvolvimento de artefatos, projetando produtos em nos quais as funções sigam o que é proposto por seus significados. A materialização e a identidade do produto contribuem para sua comunicação, como citado por Krippendorff (2006, p.82): “humanos não reagem sobre o que um artefato é fisicamente ou exhibe, mas sobre como eles o percebem, o que significa para eles, e o que eles desejam realizar”.

■ AVALIAÇÕES POR PRINCÍPIOS AFETIVOS E COMUNICAÇÃO NO DESIGN

As teorias da emoção e da comunicação no Design exploradas aqui seguem a ordem de acontecimentos na interação (Figura 1), considerando: **Auras de efeito** que são os primeiros impactos causados no indivíduo ao conhecer um produto; **Design emocional** que apresenta o produto em níveis de percepção durante o uso; **Prazer com produtos** que aponta os proveitos percebidos resultantes da relação com o usuário; e por fim a **Avaliação de produtos**, ferramenta que atribui ao produto parecer segundo avaliação cognitiva. A estes conceitos somam-se a **semântica do produto** que explora significados resultantes da interação usuários-produtos. A seguir, cada um desses conceitos são apresentados.

Figura 1. Ordem de acontecimentos da interação e das teorias.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Auras de Efeito

Auras de efeito definem o conjunto de sensações pela avaliação de atributos percebidos em um determinado objeto, atribuindo a ele juízos segundo suas características visuais ou utilitárias, ocorrendo mesmo que pelo mínimo contato (ouvir falar, ver rapidamente ou ler algo a seu respeito).

Avaliações ocorridas na aura de efeito são imprecisas devido à sua natureza de julgamentos previamente concebidos, porém são avaliações iniciais de características com as quais podemos determinar emoções em um objeto, podendo ser confirmado ou refutado no decorrer da interação, alterando a avaliação devido ao aumento de informações suficientes para um novo julgamento consistente sobre o artefato.

Para Thorndike (1920), auras de efeito são meios de interpretação de significados ou avaliações antecipadas sobre algo ou alguém, como uma certa pré-disposição a levantar conceitos e avaliações de atributos específicos. Esta característica seria inerente à faculdade do indivíduo em emitir julgamentos.

A teoria da aura de efeito envolve influências causadas pela interpretação de atributos. Minge e Thuring (2017), constataam sua existência em produtos, influenciando na atratividade do artefato pela percepção das qualidades estética visual e de usabilidade do objeto, sendo conceitos dinâmicos seguindo processos de interação.

Auras de efeito exercem influência imediata na interação provocando dois efeitos: efeitos cognitivos (aura de efeito pragmático) vinculados à prática, usabilidade e uso do produto; e efeito emocional (aura de efeito hedônico) ligados ao prazer, sensação e afetividade.

As qualidades presentes no produto, materializadas ou não, são capazes de provocar reações de emoção de qualidade positiva ou negativa com intensidades variadas. De acordo com Damásio (1996) e Norman (2008), a emoção é capaz de alterar o estado cognitivo do

indivíduo, afetando a percepção de uma pessoa sobre determinada coisa, também influenciando na tomada de decisões e alterando o julgamento do usuário sobre o produto.

Minge e Thuring (2017) argumentam que o efeito é exercido quando características evidentes de algo são utilizadas como interferência sobre propriedades ainda desconhecidas, como por exemplo, um julgamento preconcebido das qualidades do objeto realizado pelo observador no primeiro momento.

Assim, auras de efeito atuam no julgamento superficial pela estética do produto e não superficialmente por meio de características referentes à usabilidade. Quando características estéticas influenciam no julgamento da qualidade prática, resulta em **aura de efeito hedônico**; quando características práticas influenciam no julgamento da qualidade estética, resultam na **aura de efeito pragmático**.

Emoções interferem quando usuários realizam julgamentos sobre um produto, servindo de mediador para a percepção de qualidades de usabilidade e estéticas (TUCH *et al.*, 2012). Assim, emoções influenciam e são influenciadas por qualidades percebidas de usabilidade e estética nos produtos. Segundo Nisbett e Wilson (1977), avaliações gerais tendem a impactar julgamentos de atributos específicos.

Dessa forma, auras de efeito são as primeiras avaliações de um produto por percepções de características estéticas ou funcionais, nas quais julgamentos são desenvolvidos ao primeiro contato com o artefato, podendo ser momentâneo, e alterado de acordo com a interação, resultando em reações emocionais que levam a outras consequências (julgamento geral, comportamento de uso, alternativas de escolha etc.).

Design Emocional

A abordagem emocional para o design (NORMAN, 2008) explora a emoção e seus efeitos no usuário segundo a estrutura neurobiológica com base nos níveis do processamento cerebral da informação, fundamentado na relação usuário-produto e destacando meios que servem para o desenvolvimento e avaliação de artefatos.

Norman (2008, p.41) descreve três níveis emocionais: **nível visceral** com base em percepções de atributos estéticos; **comportamental**, baseado nas consequências obtidas pelo uso; e, por fim, **nível reflexivo** relacionado à autoimagem do usuário e às memórias assimiladas pela experiência com o produto.

O nível visceral corresponde à camada de primeiro impacto exercido pela aparência das coisas, é o contato superficial, o que compreendemos primeiro sobre um produto, antes de julgamentos de qualquer outra qualidade ou defeito. Este nível é considerado automático, quando a aparência importa e quando prevalecem as primeiras impressões.

No nível comportamental, prevalecem processos cognitivos que comandam comportamentos cotidianos, tendo relação com o processo e experiência de uso. Neste nível só interessam questões de uso e desempenho, tornando-se o foco principal de trabalho para característica de usabilidade.

São levados em conta as funções, funcionalidade, usabilidade, sensação física e compreensões acerca do produto conectados a fatores ergonômicos, de acessibilidade, desempenho, e fisiológicos do usuário. O nível visceral apresenta ainda relação com a usabilidade (NIELSEN, 2012; SHARP, PREECE E ROGERS, 2013), tendo como componentes quatro princípios semelhantes (função, compreensibilidade, usabilidade e sensação física).

Os impactos dos sentimentos, emoção e cognição ocorrem no nível reflexivo, quando prevalecem a interpretação, a compreensão e o raciocínio, sendo o nível de complexidade mais alto em comparação aos demais (visceral e comportamental). Este nível refere-se ao aspecto contemplativo do indivíduo. A atração não é exercida no nível superficial, mas sim através do entendimento. O nível reflexivo exerce forte influência sobre os demais, podendo anular os anteriores, envolve em sua relação condições de mensagem, cultura e significado.

Prazer com Produtos

Jordan (2000), propõe o prazer como necessidade e resultado dos benefícios associados aos artefatos, distinguidos quatro tipos: **físico**, **social**, **psicológico** e **ideológico**. Estes níveis seriam resultantes de interações, quando os indivíduos alcançariam satisfações relacionadas a uma das classificações de prazeres, estando a emoção na relação humano-artefato. Segundo esta teoria, o prazer é definido pela relação emocional dada por interações, sejam elas estéticas ou práticas, do usuário com o produto.

Prazeres físicos são decorrentes da relação física do usuário com o produto, percebida através dos sentidos pelos quais as sensações são vivenciadas. Produtos que apresentam conforto ou redução do desconforto são considerados como potenciais para o prazer físico. Experiências ligadas à percepção de atributos de segurança do objeto se manifestam neste tipo de prazer.

O **prazer social** tem origem na interação usuário-produto por meio do campo social de atribuição de status. Jordan (2000, p.29) define produtos com esse prazer sendo: “(...) aqueles que nos ajudam, em contextos particulares, a sentir que somos socialmente aceitos”. Considera-se nessa categoria de prazeres produtos que desempenham papéis sociais, seja por associação dos seus usuários, seja por meio do design.

O **prazer psicológico** lida com reações e estado emocional das pessoas quando utilizam um produto, envolvendo prazeres mentais como resultados. Para Jordan (2000, p.41), “usabilidade é uma propriedade do produto que pode ser vista associada ao prazer

psicológico. Produtos podem ser difíceis de usar se o seu uso colocar uma demanda cognitiva muito alta para o usuário”. Neste nível, produtos são satisfatórios ao serem utilizáveis e efetivos, provocando sensação de bem-estar quando o usuário evita sentimentos desagradáveis. Respostas emocionais ligadas à estética do produto também podem estar vinculadas ao pertencimento a determinados grupos sociais ou significados.

Por fim, **prazeres ideológicos** seriam aqueles provenientes da interação com o produto resultando na alteração da percepção quanto indivíduo e quanto sujeito de uma sociedade, atribuindo ao usuário valores que estão no produto modificando sua autoimagem.

Avaliação do Produto

A avaliação do produto está baseada em um modelo para avaliações relacionadas às emoções e prazeres de usuários com relação aos produtos (DESMET, 2002; SCHIFFERSTEIN e DESMET, 2008). O modelo está fundamentado em avaliações cognitivas com o objetivo de explicar processos de interação emocional com artefatos que induzem à aquisição e uso de produtos (DESMET, 2003; DESMET, 2007).

As análises são desenvolvidas segundo valores de avaliação (utilidade, prazer e legitimidade) e foco nas relações humano-produto (produto, atividade e autofoco). Esse tipo de avaliação é espontâneo, não premeditado ou pensado para acontecer, apenas é a resposta automática aos estímulos considerados de significados positivos estando de acordo com a utilidade, prazer e legitimidade (DESMET, 2003).

Na categoria de **utilidade**, são avaliadas qualidades do produto quanto à sua dimensão útil (ou inútil) e de benefícios (ou malefícios). As emoções exploradas nesse nível são orientadas pelo objetivo a ser alcançado, mantendo-se relacionadas à pretensão pela segurança e bem-estar do usuário. O produto é avaliado como útil quando ao final da percepção atende à expectativa ou alcança uma meta.

Na avaliação de **prazeres**, são considerados o gosto pessoal do usuário e sensações de prazer, sem a necessidade da conclusão de tarefa, tendo proximidade com o contentamento por contemplação. O objeto é percebido como proprietário de atributos agradáveis ou desagradáveis, quando é levado em conta o que o produto proporciona quanto à sociedade na qual o usuário está inserido. As considerações sobre o que é socialmente certo ou errado fundamentam a avaliação de **legitimidade** - se algo é ético, correto ou considerado certo resulta em um juízo de valor positivo.

É possível compreender, por meio dessas três forças de avaliação emocional, o modo como indivíduos responderão de formas diversas a uma determinada situação, considerando que as características e particularidades humanas estão envolvidas no processo de julgamento de um objeto.

De acordo com Desmet (2008), podem ser encontrados em produtos três níveis de focos que são afetados por suas qualidades do design: **i)** relacionamento do usuário com o produto (foco no produto), **ii)** atividade simplificada ou iniciada pelo uso de um produto (foco na atividade); e por fim **iii)** foco com a vida em geral do indivíduo (autofoco).

Os atributos sensíveis dos produtos servem para atingir um determinado fim emocional pelas percepções de suas qualidades materializadas em sua forma, destinando o **foco** de percepção ao **produto**. As experiências incluem não apenas as emoções experimentadas em resposta à percepção do produto, mas também em resposta às relações físicas com o produto (ver, tocar, provar, ouvir e sentir), nos relacionando com a ideia que é construída a respeito de um artefato.

Segundo o **foco na atividade**, produtos são utilizados para possibilitar ou facilitar a realização de atividades, sendo considerado para se iniciar uma tarefa ou atingir metas. Assim, os julgamentos são direcionados para características de funcionalidade, usabilidade e a conclusão de tarefas, destacando as sensações resultantes da interação do usuário-produto.

A posse ou o uso de um produto influencia na percepção que o usuário tem sobre si, sua identidade e qualidades, alterando a autoimagem e o modo que é percebido por indivíduos ao seu redor, levando ao autofoco. As **autoperccepções** irão alterar seu estado natural, os tornando mais confiantes sobre quem são ou sobre seu posicionamento diante de outras pessoas.

Semântica do Produto

A semântica do produto estuda, explora e pesquisa significados resultantes da interação usuário-produto (LIN, 2011), considerando significado e comunicação, onde anteriormente metodologias funcionalistas de design consideravam o foco nas formas e funções dos objetos. Para Krippendorff (2006), produtos deveriam expressar mais do que funções, produtos devem comunicar aos consumidores o modo que deve ser realizado o manejo, através dos significados presentes em sua configuração.

Por essa perspectiva, as dimensões encontradas em produtos aproximam-se das abordagens centradas no humano devido a seus pontos abordarem a visão do indivíduo para o desenvolvimento de artefatos. A semântica foca em significados dos produtos compreendidos pelos usuários através de seus atributos, se estendendo a elementos culturais de identidade do produto (o que é, qual categoria, em que beneficia e como se usa o produto).

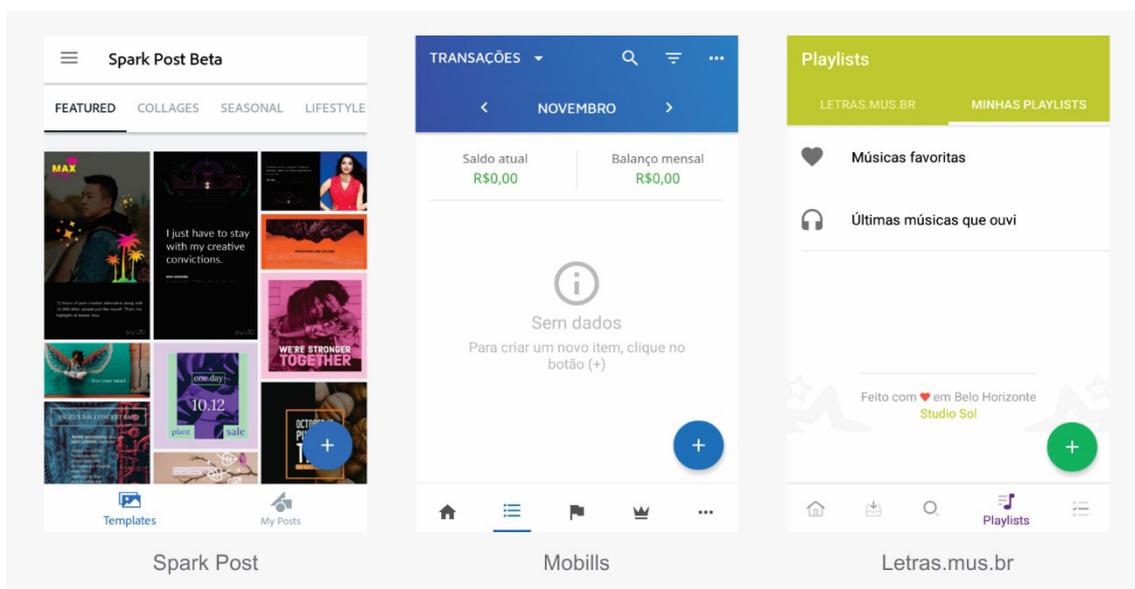
Desse modo, a semântica do produto vai além de atributos funcionais, levantando argumentos de comunicação e significados dados pelo designer às funções do artefato. Por essa ótica, é indicado que artefatos se conectem com usuários através de funções e significados (WILTSE *et al.*, 2017; KRIPPENDORFF, 2006).

A semântica contribui para a usabilidade através de sentidos dados pelo designer para a materialização de produtos que irão comunicar aos usuários funções e significados. Dessa forma, Krippendorff (2006) desenvolve princípios a serem seguidos para projetar ou analisar produtos seguindo a usabilidade orientada pela semântica do produto.

■ MÉTODO

Foi realizada a pesquisa e coleta de três aplicativos (Figura 2) visando componentes disponibilizados pelo *Material Design*, diferentes visualmente e funcionalmente entre si, que possibilitem a percepção de seus atributos pelos usuários coletados na plataforma *Play Store*. A amostragem se deu por conveniência com 39 estudantes de graduação da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, com faixa etária entre 18 e 25 anos, de ambos os sexos (desconsiderando a proporção de gêneros).

Figura 2. Aplicativos utilizados na avaliação.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Os participantes foram divididos em grupos de 13, cada grupo destinado a avaliar uma interface gráfica. As questões propostas continham atributos dos componentes para a avaliação. Os indivíduos foram direcionados a focar no *Floating Action Button (FABs)*. As avaliações foram conduzidas por questionário estruturado e guiada por observação controlada e avaliação cooperativa (SANTA ROSA, PEREIRA JUNIOR e LAMEIRA, 2016). O método *think aloud protocol* (JORDAN, 2000) foi utilizado para a captura das sensações e de como responderam emocionalmente ao artefato.

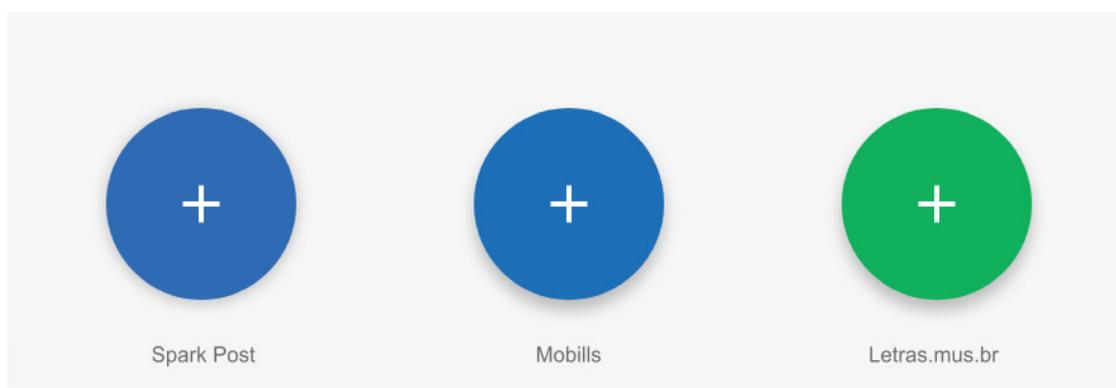
Utilizando os princípios afetivos explorados, foram elaboradas questões para utilização durante a interação. As questões foram estruturadas com o objetivo de abranger os

momentos antes, durante e após a interação com o artefato. As questões foram definidas após a realização de testes piloto.

■ PROCEDIMENTOS

Os *FABs* (Figura 3) foram analisados individualmente seguindo os princípios da semântica do produto, a fim de compreender quais conceitos são presentes em sua configuração, explanando os fundamentos de sua composição. As análises foram realizadas seguindo o método da avaliação do especialista (JORDAN, 2000), com foco na semântica do produto (KRIPPENDORFF, 2006).

Figura 3. *FABs* utilizados para análise.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A realização do experimento com os participantes ocorreu em ambiente controlado, utilizando um *smartphone* para interação, o questionário estruturado para preenchimento pelos indivíduos, e captura por vídeo de imagens e sons dos usuários durante a realização da avaliação.

■ RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio da síntese das respostas dos usuários, foi possível estabelecer as relações dos elementos comunicacionais do artefato com os emocionais dos usuários, assim como as reações afetivas mais recorrentes nos elementos da semântica do produto observados nas análises realizadas pelo especialista.

Logo no início do experimento, os participantes foram provocados a perceber auras de efeito pragmático nos apps *Spark Post* e *Letras.mus.br*, e hedônico no *Mobills*. Ao final, apenas um dos participantes atribuíram aos apps *Spark Post* e *Letras.mus.br* a alteração da sua percepção respectivamente para pragmático e hedônico. No app *Mobills* seis indivíduos afirmaram mudar sua percepção após a interação, sendo que três declararam ser

pragmático e outros três ser hedônica, indicando uma consistência na presença dessas auras no componente. As análises concluíram que:

- a) Reações afetivas dos usuários no nível comportamental foram maioria nos apps *Spark Post* e *Letras.mus.br*. O *Mobills* provocou a maior porcentagem para características relacionadas à estética, confirmando a força da aura de efeito percebida ao início da interação.
- b) Os maiores percentuais de reações afetivas foram destinados à “forma” e à “reação ao toque” do app *Mobills*, relacionados pelos participantes à *affordance* e *feedback*. Para os utilizadores do *Letras.mus.br*, o “alcance e acessibilidade”, o “tempo e coerência da resposta” e a qualidade de “cumprir a tarefa” foram percebidos por alto número de participantes, todos afirmando gostar muito dos atributos relacionados ao nível comportamental e às qualidades de *affordance* e coerência do sistema. As *affordances* percebidas nos dois componentes ocorreram em níveis distintos, sendo a do *Mobills* percebida visualmente (visceral) e a do *Letras.mus.br* decorrente da interação (comportamental).

O *Spark Post* foi avaliado pelo maior número de indivíduos nas modalidades gostar muito e gostar extremamente para os atributos “cumprir a tarefa” e “comunicação da função”, indicados pela coerência e categoria do componente.

- c) Os atributos “cor” e “sombra” (referentes à categoria por características de metáfora visual) receberam os menores percentuais entre os atributos quando foram avaliados por usuários do *Spark Post* e *Letras.mus.br*. Os usuários do *Mobills* afirmaram perceber a relação das cores utilizadas no componente com a identidade visual do app, sendo o azul presente em outros elementos da interface avaliado por 46.15% na dimensão “gostar extremamente”.

O atributo sombras não foi percebido pela maioria dos usuários em todos os apps. Entretanto, provocou na maioria dos respondentes sensações positivas nos utilizadores do *Mobills*, enquanto nos outros apps provocou reações neutras.

- d) “Textos e sinais gráficos” são metonímias e conferem coerência ao sistema. Para os participantes, as experiências provocadas por esses elementos foram de nível muito alto de satisfação para a maioria dos usuários.

Entretanto, o resultado observado no *Mobills* indica que o contexto em que ele está inserido, mesmo considerando o maior percentual destinado à satisfação extrema, não

atingiu 40% dos indivíduos que utilizaram. Mais da metade dos respondentes do *Letras.mus.br* indicaram gostar muito desse atributo.

- e) Os *FABs* provocaram sensação alta de satisfação, sendo avaliados pela maioria pelo fator “gostar muito” do componente. Destaca-se, no entanto, o *Letra.mus.br* que recebeu 69,23% das indicações.
- f) O esforço cognitivo para compreender o componente foi extremamente baixo, de acordo com a maioria dos participantes que utilizaram o *Spark Post* e o *Letras.mus.br*, e muito baixo para os que usaram o *Mobills*, mesmo os componentes tendo as mesmas características, diferenciados apenas pela cor.

Entretanto, quando analisado em conjunto com a comunicação sobre o que é e para o que serve e com a semelhança com outras coisas, os baixos percentuais que indicaram ser muito ou extremamente positivos, revelam que a baixa carga cognitiva para compreender o componente não é proveniente dessas características.

Para a maioria dos usuários dos *apps*, os *FABs* provocam sensações positivas de prazer, tendo apenas no *Mobills* todas as respostas dos participantes para essa reação. Nos *apps Spark Post* e *Letras.mus.br* ocorreram uma e três afirmações respectivamente para as reações negativas. De acordo com os participantes, a sensação de prazer é relacionada ao prazer físico proveniente da *affordance* e *feedback* em todos os casos.

Segundo a avaliação cognitiva, a maioria das respostas indicou que o componente é satisfatório, com 100%, 92,3% e 84,61%, respectivamente para os *apps Mobills, Spark Post* e *Letras.mus.br*. Os motivos dessa avaliação se devem à percepção do benefício e utilidade dos *FABs*, direcionando a avaliação para a atividade.

Tal avaliação resultou das qualidades funcionais e de usabilidade do *Spark Post* e do *Letras.mus.br*. Por outro lado, para aqueles que usaram o *Mobills*, os atributos que levaram à avaliação têm foco na atividade e nos atributos físicos visuais do componente.

■ CONCLUSÃO

Segundo os resultados da pesquisa, os *FABs* despertaram sensações positivas na maioria dos usuários durante a interação, sendo influenciados por características de uso nos *apps Spark Post* e *Letras.mus.br*, e estéticas no *Mobills*. Essas percepções se mantiveram com os mesmos julgamentos durante as etapas de relação usuário-produto. Os fatores comunicacionais que mais desempenharam reações positivas de maior nível foram o *feedback* e o *affordance* no *app Spark Post*. Os demais *apps* foram avaliados por qualidades práticas e pela coerência do sistema vistos no *Mobills* e que são responsáveis por induzir o usuário

a maiores reações afetivas com o *FAB. Feedbacks e affordances* foram provocadores de sensações positivas nos três *apps* por meio de metáforas que reproduzem o meio físico, tornando o sistema mais amigável e compreensível ao usuário. As avaliações dos usuários têm a finalidade de direcionar o produto para a boa interação com o indivíduo por meio de sua usabilidade e qualidades visuais. Entretanto, além do aspecto prático das relações do usuário com o produto, os significados dados por qualidades de comunicação e afeto com o artefato direcionam as avaliações para outras perspectivas. As avaliações de usabilidade tendem a buscar respostas de experiências vivenciadas direcionadas para o que é positivo ou negativo na interface gráfica, podendo resultar em uma visão vaga e limitada do que é vivenciado na relação. Uma abordagem aproximando outros métodos de avaliação de usabilidade na interação irá resultar em dados quantitativos e qualitativos de acordo com a necessidade para melhoria do projeto.

■ REFERÊNCIAS

1. ADOBE SPARK POST. (2018) Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.adobe.spark.post&hl=pt_BR> Acesso em: 01 Jul.2018.
2. APP ANNIE. (2017) **App Annie Market Forecast 2016 - 2021**. Disponível em: <https://s3.amazonaws.com/files.appannie.com/reports/1704_Report_Market_Forecast_EN.pdf> Acesso em: 22 de mar.de 2017.
3. BAXTER, M. (2000) **Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos**. Tradução Itiro lida. 2. ed. São Paulo. Blücher.
4. BÜRDEK, B. E. (2010) **História Teoria e Prática do Design de Produtos**. 2 ed. São Paulo: Editora Bluncher.
5. DAMÁSIO, A. (1996) **O Erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano**. Tradução: Dora Vicente e Georgina Segurado. São Paulo: Companhia das Letras.
6. DESMET, P. M. A. (2002) **Designing emotions**. Delft: Delft University of Technology. pp. 1-237.
7. DESMET, P. M. A. (2003) **A Multilayered Model of Product Emotions**. Design Journal, vol. 6, pp. 4-13.
8. DESMET, P. M. A. (2007) **Nine Sources of Product Emotion**. IASDR07: International Association of Societies of Design Research. Hong Kong.
9. DESMET, P. M. A. (2008) **Product Emotion**. Product Experience. Elsevier, pp. 379-397.
10. FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS. (2017) **Resultados da 28ª Pesquisa Anual do GVCia da FGV/EAESP**. Disponível em: <<http://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/noticias2017gvcia.docx>> Acesso em: 11 de mar.2017.
11. JORDAN, P. W. (2000) **Designing Pleasurable Products: An introduction to the new human factors**. Londres: Taylor And Francis.

12. KRIPPENDORFF, K. (2006) **The Semantic Turn: A New Foundation for Design**. London: Taylor & Francis.
13. LETRAS.MUS.BR. (2018) Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.studio.sol.player.letras&hl=pt_BR> Acesso em: 12 de ago.2018.
14. LIN, C. H. (2011) **Research in the Use of Product Semantics to Communicate Product Design Information**. Human Centered Design, HCII. 2011. pp. 556-565.
15. LÖBACH, B. (2001) **Design Industrial**. São Paulo: Blücher.
16. MINGE, M., THURING, M. (2017) **Hedonic and Pragmatic Halo Effects at Early Stages of User Experience**. International journal of human-computer studies. pp. 13-27.
17. MOBILLS. (2018) Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.gerenciadorfinancieiro.controller&hl=pt_BR> Acesso em: 04 de jul.2018.
18. MUNARI, B. (2015) **Das coisas nascem as coisas**. 1 ed. São Paulo: Editora Martins Fontes.
19. NIELSEN, J. (1994) **Usability Engineering**. São Francisco: Morgan Kaufmann.
20. NISBETT, R. E., WILSON, T. D. (1977) **The halo effect: evidence for unconscious alteration of judgments**. Journal of Personality and Social Psychology. vol. 35, n. 4, pp. 250-256.
21. NORMAN, D. (2006) **O Design do dia-a-dia**. Tradução Ana Deiró. Rio de Janeiro: Rocco.
22. NORMAN, D. (2008) **Design emocional: por que adoramos (ou detestamos) os objetos do dia-a-dia**. Tradução Ana Deiró. Rio de Janeiro: Rocco.
23. OVERBEEKE, C. J., HEKKERT, P. (1999) **Proceedings of the 1st international conference on design and emotion**. Delft University of Technology.
24. PREECE, J., ROGERS, Y., SHARP, H. (2013) **Design de Interação: Além da interação homem-computador**. Porto Alegre: Bookman.
25. SANTA-ROSA, J. G., PEREIRA JUNIOR, A., LAMEIRA, A. P. (2016) **Neurodesign: o cérebro e a máquina**. 1. ed. Rio de Janeiro: Rio Books.
26. SCHIFFERSTEIN, H. N. J., DESMET, P. M. A. (2010) **Hedonic asymmetry in emotional responses to consumer products**. Food Quality and Preference. n. 12, pp. 1100-1104.
27. THORNDIKE, E. L. (1920) **A constant error in psychological ratings**. Journal of Applied Psychology. n.4, pp. 25-29.
28. TUCH, A. N., ROTH, S., HORNBAEK, K., OPWIS K., BARGAS-AVILA, J. A. (2012) **Is beautiful really usable? Toward understanding the relationship between usability, aesthetics, and affect in HCI**. Computers in human behavior. pp. 596-607.
29. WILTSE, H. (2017) **Metaphors, materialities, and affordances: Hybrid morphologies in the design of interactive artifacts**. Design Studies. pp. 1-23.

Breve panorama ergonômico do ambiente hospitalar

| **Imara A. M. Duarte**
UFPB

RESUMO

A experiência vivida em um meio hospitalar pode ser frustrante, impactante e, por muitas vezes, inseguro para pacientes, familiares e trabalhadores. Tal afirmação pode ser motivada pelas estruturas físicas dos ambientes hospitalares que por negligência projetual a algumas normas, não favorecem a percepção de segurança de seus usuários, passando a ser compreendidos como locais inseguros e estressantes. Contudo, mudanças em paradigmas culturais e sociais fizeram com que surgissem outros tipos de relações ambiente-usuário do setor de saúde, a exemplo de portais e comunidades virtuais específicos, dispositivos médicos domésticos, aumento da percepção da auto responsabilidade e do fator ambiental como gerador de saúde. Este artigo apresenta uma revisão bibliográfica e análise imagética a fim de apresentar, em um breve panorama, a apropriação da matéria ergonômica no espaço hospitalar. O trabalho expõe o descompasso identificado entre teoria e prática projetual em ergonomia, mostrando exemplos de fragilidades ergonômicas por meio de imagens e relatos de caso em ambientes hospitalares; em contraponto com as implicações relacionadas aos paradigmas emergentes do 'consumidor de saúde' e Telemedicina.

Palavras-chave: Ergonomia, Ambiente Hospitalar, Percepção, Consumidor de Saúde, Telemedicina.

■ INTRODUÇÃO

A experiência vivida em um meio hospitalar pode ser frustrante, estressante e, por muitas vezes, inseguro para pacientes, familiares e trabalhadores. Mahnke (1996) afirma que, especialmente para alguns usuários, estes espaços se apresentam como um ‘país estranho’, com indumentárias, objetos e linguagem própria e que, por centenas de anos, foram associados à dor, morte e sofrimento. Esta pode ser motivada pelas estruturas físicas dos ambientes hospitalares que não favorecerem a percepção de segurança aos seus atores, transformando-os em locais percebidos como inseguros e estressantes. (DUARTE, 2019; IYER; STEIN; FRANKLIN, 2020).

Apesar do cenário negativo, é necessário que o ambiente hospitalar funcione em perfeito sincronismo e eficiência – técnica e funcionalmente. O *design* de um ambiente hospitalar deve ser desenvolvido visando à interação eficiente ‘com’ e ‘entre’ os usuários; vindo a ser ambientalmente sustentável; adequado ao clima; e que observe as necessidades tecnológicas da prática médica para a acomodação entre equipamentos, procedimentos e ocupantes. (MAHNKE, 1996; VASCONCELOS, 2004).

De acordo como Ministério da Saúde, a concepção de um ambiente hospitalar possui três princípios norteadores que visam um espaço viabilizador do processo de trabalho, confortável, com foco na privacidade do indivíduo, fazendo-o refletir em sua atividade; além de proporcionar o realce de elementos ambientais que impactam a percepção humana (como a iluminação, cor, cheiro, som, formas) de modo a garantir o bem estar a todos os usuários e; servir como ferramenta facilitadora do processo de trabalho funcional, favorecendo a otimização de recursos e o atendimento humanizado, acolhedor e resolutivo. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004).

Contudo, o conceito de ambientes com atividades relacionadas à saúde inclui, porém não se limitada as unidades hospitalares. O conceito envolve também as Unidades Básicas de Saúde (UBS), clínicas médicas, laboratórios clínicos, hospitais-dia, entre outros; abrangendo casas de repouso, centros de reabilitação, unidades de cuidados domiciliares; o que aumenta desta forma o domínio para implementação de diretrizes ergonômicas relacionadas ao setor, de acordo com várias tendências importantes na área de saúde.

Para tanto, um novo posicionamento dos projetistas está sendo exigido diante do que Iyer, Stein, Franklin (2020) consideram como ‘novos conceitos e situações’. Segundo os autores, o foco vai além das experiências de consumo do usuário de forma que o ambiente possa ser gerenciável e dinâmico e, de acordo com Foucault (1979/1984) ser uma ferramenta de cura. Os autores sugerem que deva ser levado em conta a

experiência e engajamento do paciente; bem-estar holístico e apoio à cura; custos crescentes e insustentáveis; envelhecimento da população e aumento da demanda; eventos adversos e riscos à segurança; escassez e esgotamento clínico; regulamentos em mudança, tendências do setor e cultura; inovação tecnológica rápida e contínua. (IYER; STEIN; FRANKLIN, 2020, p.853, tradução nossa).

A partir do exposto, o presente trabalho apresenta um breve panorama da apropriação da matéria ergonômica no espaço hospitalar; elaborado com base em revisão de literatura e análise imagética de exemplos de áreas hospitalares, que faz parte de uma pesquisa de doutorado em andamento, na Universidade Federal da Paraíba/PPGAU. A referida pesquisa de doutorado se propõe a ponderação do impacto ambiental de áreas hospitalares pouco exploradas e/ou emergentes sobre a percepção do usuário. O artigo expõe o descompasso identificado entre teoria e prática projetual em ergonomia, mostrando exemplos de fragilidades ergonômicas por meio de imagens e relatos de caso de ambientes hospitalares; em contraponto com as implicações relacionadas ao paradigma emergente do ‘consumidor de saúde’ e Telemedicina.

■ BREVE REVISÃO E CONSIDERAÇÕES

Da ergonomia e o local de saúde

A ergonomia é integrante do fenômeno relacional do homem com o meio que o envolve, se manifestando desde a mais remota antiguidade, de início intuitivamente, chegando a nós hoje com as mais diversas abordagens. Os primeiros entendimentos científicos desta relação vieram a ser apresentados no fim do século dezessete pelo médico Bernardino Ramazzini (1633-1714) com sua obra seminal ‘*De Morbis Artificum Diatriba*’, na qual apresenta um estudo sistemático sobre a saúde ocupacional do indivíduo em pouco mais de cinquenta atividades laborais da época. Ramazzini lançou as bases para a análise do local de trabalho como auxiliar no diagnóstico médico e como indicador de possíveis riscos para os trabalhadores. (FRANCO, 1999; SERRANHEIRA; UVA; SOUSA, 2010).

Posteriormente, de modo inovador a enfermeira Florence Nightingale (1860) lançou mão de um projeto arquitetônico diferenciado, utilizando a iluminação natural como forma de assepsia, referencial cronológico, bem como a ventilação cruzada, realojamento de lavanderias e cozinhas e redução da altura entre o teto e o piso. Estes procedimentos contribuíram para alterações do local anteriormente focado na prática médica, transformando-o em um ambiente com princípios ergonômicos, projetado para o enfermo. (MATARAZZO, 2010; DUARTE, 2019).

Nightingale (1860) ainda apresentou em seu livro seminal ‘*Notes On Nursing*’, estudos em estatística médica, saneamento, planejamento e aparência do ambiente hospitalar; dando início à consolidação de práticas existentes no setor nos dias de hoje. A visão ergonômica passou a voltar-se ao próprio ambiente de prática médica, com o foco na melhoria da interação pessoa-ambiente e em métodos mais eficazes de procedimentos sanitários.

Da ergonomia do ambiente hospitalar e sua multifuncionalidade

O ambiente hospitalar foi considerado como um “instrumento terapêutico” e como “ferramenta da tecnologia médica” para Foucault (1979/1984, pp. 99-101). O termo “máquina de curar” foi cunhado pelo autor em referência ao ambiente hospitalar, reconhecido à época como remédio eficaz capaz de dirimir potenciais agentes prejudiciais aos seus usuários. Este ambiente “medicalizado” seria, portanto, comparada a uma máquina, com design assertivo e devidamente adaptada às suas funções e aos seus usuários. (DUARTE, 2019).

Além do mais, é no setor de saúde e especificamente no ambiente hospitalar que “problemas relacionados ao ambiente de trabalho ruim podem ser prejudiciais ou fatais para o paciente, tornando o problema particularmente grave”. (NEUMANN *et al.*, 2019, p.112, tradução nossa). Serranheira, Uva e Sousa (2010) indicam que a ergonomia pode contribuir para a segurança do paciente por meio de: intervenções projetuais dos postos de trabalho, dos procedimentos, organização hierárquica, de turnos laborais, avaliação de máquinas e equipamentos, bem como fazendo parte da formação dos profissionais de saúde.

De acordo com Neumann *et al.* (2019) pressões excessivas e a falta de reconhecimento da dedicação individual ou da equipe, por exemplo, podem gerar stress e acarretar tensões físicas com problemas osteomusculares e visuais. Ainda, Seo e Lee (2016) afirmam que o ambiente de trabalho é uma variável importante que impacta no desempenho dos enfermeiros e que a satisfação e o ‘poder de voz’ são as variáveis que mediam a relação dos mesmos com o ambiente de saúde.

Relativo aos pacientes em ambientes para tratamento de saúde, Jones (2013) lança uma provocação quando questiona o que aconteceria se houvesse provas que as pessoas se recuperam melhor em locais projetados adequadamente e bem cuidados. Ele evoca o trabalho original de Ulrich (1984) que mostrou o impacto da presença de janelas (e a visão para o ambiente externo) na recuperação do paciente e afirma que há muitos indícios que a qualidade ambiental afeta a percepção sensorial, cognitiva, o que vem a impactar na segurança e eficiência das atividades ali realizadas.

A partir da pesquisa de Ulrich (1984), pesquisadores diversos a exemplo de Mahnke (1996); Melo *et al.* (2019); Neumann *et al.* (2019); Duarte (2019); Hojs, Fissell e Roy (2020) entre outros, consideram que, no caso de ambiente de saúde, os sons, a forma e a aparência

geral adequados, eliciam sensações mais agradáveis e conforto relatado. Especificamente relativo à cor e iluminação; Mahnke (1996); Devlin e Arneill (2003); Dalke *et al.*(2006); Macallister (2016); Ghamari e Amor (2016); são exemplos dos que sugerem que estes elementos possam afetar diretamente o ciclo biológico circadiano dos pacientes hospitalizados, que possuem uma maior necessidade de repouso.

Ainda em relação a cor e luz como exemplo de itens ambientais de impacto sensorial; estudiosos afirmam que a ausência de iluminação natural adequada e a presença de iluminação artificial ininterrupta, com acréscimo cromático de alto valor (como pelo uso de revestimentos na cor branca ainda que de baixa intensidade de refletância) podem levar ao aumento do estresse, comprometimento da imunidade, termo regulação interrompida e delírio; tais fatores ainda podem dificultar o processo de cicatrização, postergando assim o período de permanência no local e, por fim, contribuir para o avanço da doença (DALKE *et al.*,2006; MACALLISTER, 2016; GHAMARI; AMOR, 2016), mesmo que não conscientemente percebido. (ANDRADE; FERNAUD; LIMA, 2013).

Birren (1950) pondera que a má aplicação da iluminação e da cor pode levar ao cansaço visual, monotonia visual com conseqüente perda sensorial, desorientação e colapso do sistema nervoso e endócrino, de modo especial a pessoas sob tratamento medicamentoso. Deve haver um planejamento da iluminação em conjunto com a cor dos revestimentos, afirma César (2003, p. 187), pois, a não observância destes aspectos no planejamento luminotécnico pode causar “desconforto visual decorrente da não aplicação de princípios de comportamento da luz sobre superfícies coloridas”.

Os elementos ambientais (cor, iluminação, som, cheiro, temperatura, umidade e layout) podem gerar um impacto inconsciente e profundo em seus usuários. É possível que o stress físico gerado na equipe pelo ambiente físico, “seja mascarado e mediado por outros fatores mais relevantes ou próximos, como o turno de trabalho, carga de trabalho, suporte ou outros fatores do ambiente organizacional e social” - o ambiente sociotécnico. (ANDRADE; FERNAUD; LIMA, 2013, p. 98, tradução nossa).

A qualidade de projeção de um sistema ergonômico sociotécnico (o qual envolve os aspectos sociais de uma organização, bem como de seus aspectos técnicos), pode ser resumida superficialmente pelo que Wise e Wise (1988) chamam de '*problema de múltiplos objetivos*' (grifo nosso). A multifuncionalidade do ambiente hospitalar se verifica na medida que este assume a forma de local de trabalho, ambiente de tratamento, laboratório de experimentos e local de negócios (eventualmente) (IYER; STEIN; FRANKLIN, 2020) e, ainda, ramifica-se em diversas especialidades bem como nas especificidades dos procedimentos e equipamentos.

Da regulamentação e prática

No Brasil, Política de Humanização do Atendimento de Saúde – Humaniza SUS – do Ministério da Saúde, instrui sobre o atendimento e a estrutura física das unidades de saúde, tanto públicas quanto as particulares conveniadas. A referida política possui três focos que alicerçam sua concepção, são eles: (a) espaço que viabilize o processo de trabalho, com conforto, focado na privacidade individual, entre outros; (b) destaque para elementos ambientais que afetam o homem como a iluminação, cheiro, formas, cor, som, para garantir bem estar aos usuários; (c) agir como ferramenta viabilizadora do processo de labor de modo a favorecer a melhoria de recursos e o atendimento humanizado, acolhedor e resolutivo. (BRASIL, 2004, 2017).

Além dos alicerces conceituais citados, a política ‘Humaniza SUS’ apoia uma diretriz denominada “Ambiência”. Suas orientações auxiliam na projeção de espaços físicos de saúde para além do “olhar normativo, tecnicista e regulador para a produção das Ambiências”. (BRASIL, 2017, p. 7). De acordo com a referida política, a “Ambiência” engloba três outras sub-diretrizes: “confortabilidade”; espaço de “encontro, produção de saúde e subjetividades”; e “ferramenta facilitadora do processo de trabalho”.

Ainda assim, a Norma Regulamentadora nº 17 “estabelece parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente”. Nela, se incluem as condições ambientais e a organização do trabalho recomendadas, na qual destacamos iluminação, som e temperatura, dentre as demais.

Tendo como finalidade a atualização da NR17, o comitê técnico recomendou responsável em sua última assembleia, asseverou a manutenção da “essência da ergonomia”. Para elaboração de recomendações específicas foi indicada a necessidade de realização de um diagnóstico prévio, contudo, o entendimento é que a norma se aplica a todos os ambientes e situações laborais, cabendo à organização identificar demandas relacionadas para adaptação às características psicofisiológicas dos trabalhadores, contingenciando planos de ação específicos, além da avaliação do mobiliário das unidades de trabalho e suas condições ambientais. (BRASIL, 2019).

■ ANÁLISE IMAGÉTICA, RELATOS DE CASO E TENDÊNCIA

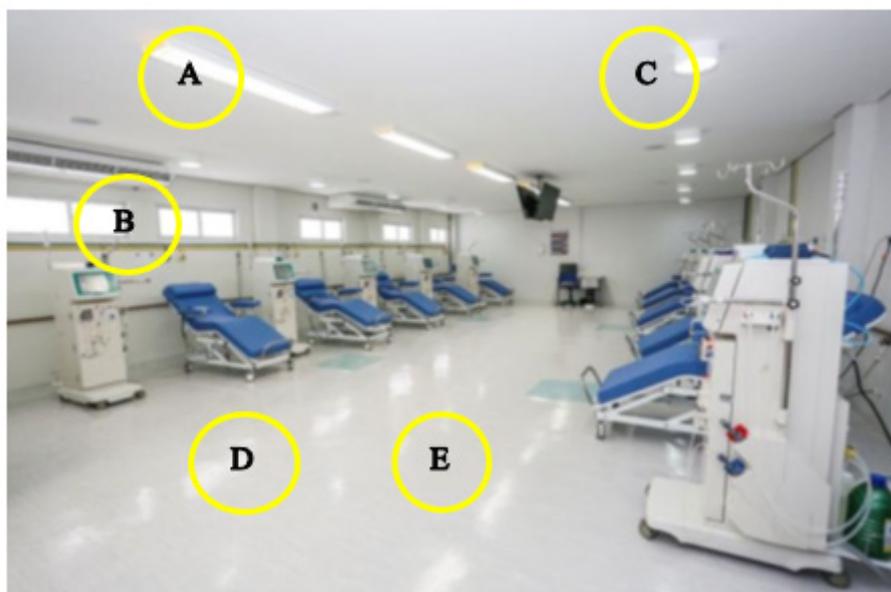
Análise de imagens e relatos de caso - considerações

Segue-se breve análise imagética de exemplos de duas unidades hospitalares (centro de hemodiálise e unidade de terapia intensiva) com a finalidade de comparar (ainda que de

modo sintético) as condições ambientais representadas com alguns pontos regulamentares das condições do ambiente de trabalho constantes na NR17; em função de duas características físicas, quais sejam: iluminação e cor, e o modo como foram apresentadas nos registros.

Quanto a iluminação - geral ou complementar- a norma cita que essa deve ser “uniformemente distribuída e difusa” bem como apta a “evitar ofuscamento, reflexos incômodos, sombras e contrastes excessivos”. Além disso, as diretrizes da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), através da NBR 5413 – Iluminância de interiores, no item 5.3.28 – Hospitais, complementa com informações técnicas necessárias para elaboração de projetos de iluminação em hospitais, os quais devem ser observados. Contudo, por meio de uma breve análise da imagem, é possível identificar desvio na aplicação desta normativa, como pode ser visto no exemplo da figura 1.

Figura 1. Unidade de Hemodiálise e pontos críticos referentes a NR17, na cidade de João Pessoa-PB. Onde: A - Iluminação direta e intensa; B - área de intenso contraste visual; C - Iluminação direta e intensa; D - fenômeno especular; E - onipresença da cor branca.



Fonte: Portal Correio (2018).

Na figura 1, observa-se que a iluminação do ambiente é forte, branca, fria, com várias áreas de sombra, televisores suspensos como ponto de interesse. Em ambientes similares, foram relatados pelos pacientes casos de percepção de luz excessiva e forte incômodo. (Duarte, 2019).

Nos itens ‘A’ e ‘C’ presença de luz branca “dura” ou direta que pode causar ofuscamento, pois produz sombras de contorno nítido, de alto contraste; item ‘B’ apresenta alto contraste entre a iluminação externa da janela e a interna gerando necessidade de equilíbrio ocular, o que pode causar fadiga visual e náuseas; item ‘D’ fenômeno especular pela alta refletância da superfície na cor ‘branco neve’ dos pontos de iluminação, podendo levar ao deslumbramento ocular por reflexão e alterar a execução de tarefas, em especial as de precisão; item

‘E’ a onipresença da cor branca, de acordo com os estudos de Dijkstra, Pieterse e Pruyn (2008) é emocionalmente debilitante, capaz de ser uma fonte estressora e prejudicial se visualizada por longos períodos.

Outro caso relacionado a fragilidades de projeto ergonômico, relacionadas à luz e cor em áreas de saúde no serviço de terapia renal, detalha o aspecto do local de estudo como sendo “duas salas brancas [...] bem como uma *sala amarela destinada a pacientes infectados pelo vírus da hepatite B*” (grifo nosso). (MELO *et al.*, 2019, p.941). A descrição dos autores revela a negligência ergonômica no uso da cor amarela em uma sala com acometidos por hepatite, situação na qual é possível que um exame clínico seja prejudicado pela interferência da cor ambiente, a qual pode reforçar o aspecto da tez amarelada do paciente. (MAHNKE, 1996; DALKE *et al.*, 2006). Segue na figura 2 outro exemplo deste tipo de falha cromática comum que impacta em pacientes acometidos com febre amarela.

Figura 2. Unidade de Terapia Intensiva para tratamento da febre amarela com máquina de hemodiálise - UTI “Ala Amarela”. Hospital Márcio Cunha, Ipatinga/MG.



Fonte: Portal Hospitais Brasil (2017).

Das considerações sobre aspectos térmicos e sonoros

Para além da análise imagética, no que diz respeito ao aspecto térmico, a NR17 estabelece entre vinte e vinte e três graus centrígrados a temperatura recomendada para salas de cuidados de saúde. Tal indicação é na prática ignorada nos ambientes de hemodiálise (por exemplo) tornando-os sensivelmente mais frios, alegadamente em função do maquinário ou da alta temperatura externa ao ambiente. A característica ambiental ‘conforto térmico’ foi item reportado pelos usuários como ‘afeto negativo’ e ‘desconforto’ nos estudos de Duarte (2019) e Melo *et al.*(2019).

Com relação ao aspecto sonoro, a Norma Regulamentadora nº 15 é a sua orientadora. Nela estão estabelecidos parâmetros para atividades e operações insalubres, e tem em seus

anexos 1 e 2, respectivamente, limites de tolerância para ruídos contínuos ou intermitentes, bem como limites de tolerância para ruídos de impacto. A NR15 esclarece que o ruído intermitente ou contínuo, para os fins de aplicação de Limites de Tolerância, não seja de impacto e disponibiliza uma tabela correlacionando o tempo de exposição diária máxima possível ao nível de ruído medido em decibéis.

No caso do ruído de impacto, a norma o conceitua como apresentando picos de energia acústica com duração menor que um segundo e em intervalos maiores que um segundo; além de estabelecer um limite de tolerância de cento e trinta decibéis. Ademais, há que se questionar o quão saudável seria para o usuário experimentar o limite estabelecido para o ruído, várias vezes ao dia ou, na melhor das hipóteses, várias vezes durante a semana.

Ocorre que em ambientes hospitalares e, mais especificamente, em Unidades de Terapia Intensiva, os alarmes estão inseridos na maioria dos dispositivos e equipamentos utilizados para efetuar um sem-número de medições das funções fisiológicas continuamente, de modo a alertarem a equipe de saúde em caso de necessidade. De acordo com WUNG e SCHATZ (2018) o volume, a duração e o tipo de som emitido, afetam negativamente a prontidão dos enfermeiros, e pouco mais de dez por cento destes ignoram ou silenciam os dispositivos.

A Organização Mundial da Saúde recomenda níveis máximos de ruído durante dia e a noite para internações. Fadda (2018), no entanto, afirma que os sons das vozes e dos equipamentos do local ultrapassam em quase o dobro os valores dos limites estabelecidos, e que o ruído prevalente nas unidades está ligado a conversas da equipe, dos visitantes, e dos equipamentos.

Tais considerações se apresentam relevantes para a comparação entre os níveis de ruído efetivos e os recomendados na NR15. Em seu estudo, Feitosa (2011) afirma que ambientes de hemodiálise se equivalem ao nível de ruídos das unidades de terapia intensiva, ultrapassando “em média o nível de ruído previsto pela NBR 10.152 para ambientes de saúde (apartamentos, enfermarias, berçários, centros cirúrgicos) que é de trinta e cinco a quarenta e cinco decibéis *...+”. (FEITOSA, 2011, p.32). Assim como Fadda (2018), Feitosa (2011) identificou que os ruídos mais intensos, segundo o autor, são dos alarmes das máquinas seguido do burburinho da equipe. Os ocorridos podem contribuir com aumento da sensação de desconforto do paciente e alterar o tempo de reação do profissional frente a uma emergência.

Neste aspecto, as considerações de Maran *et al.* (2017) e Schwabe (2017) sob a ótica do funcionamento cognitivo, avaliam que o desempenho da memória de trabalho sob o estresse dispara uma série de falsos alarmes mentais, indicando respostas imprevistas e inconsistentes, com o conseqüente prejuízo do uso dos *affordances* como meio de informação

concreta para desempenho da tarefa. Além disso, o aumento no estado de ativação fisiológica (excitação, positiva ou negativa) diminui a capacidade de discriminação espaço-tempo e de aprendizagem associativa por meio do contexto, viabilizando ações de puro reflexo e com atenção reduzida, pondo em dúvida a segurança do procedimento a ser realizado.

Tendência

Até aqui foram apresentados alguns exemplos de fragilidades ergonômicas no ambiente hospitalar que ilustraram a distância entre teoria e prática; o laboratorial e o contextual; do ‘voltado a atividade’ ao ‘voltado ao humano’. Jones (2013, p.9, tradução nossa) sintetiza tal pensamento quando o denomina de “cenários descentralizados do futuro da medicina”, no qual há tentativas projetuais de articulação entre as alterações tecnológicas radicais e o significado cultural dessas mudanças.

É importante notar que, das alterações da Norma Reguladora nº 15 ocorridas no ano de 2018, destaca-se a reforma no seu objetivo, ao *redefinir valores conceituais, que migram do “conforto acústico em ambientes diversos” para a “preservação da saúde e do bem estar humano”* (CROCE, 2017) (grifo nosso) evidenciando desta forma, o acompanhamento da tendência de aumento significativo da amplitude conceitual na abordagem ergonômica.

Diante destes cenários fragmentados, estão os três domínios de especialização da ergonomia que ora revezam-se, ora coadunam-se, quais sejam: ergonomia física (características humanas e sua relação com a atividade física); cognitiva (processos mentais, perceptivos) e; organizacional (sistemas sociotécnicos) (I.E.A, 2020). Curiosamente, foi relatado por Neumann *et al.* (2019) que há um desequilíbrio entre o número de estudos ergonômicos sociotécnicos e a crescente demanda para análises cognitivas dos processos de trabalho, com maior déficit na área de saúde, muito em virtude da escalada da implementação de tecnologia da informação neste setor. (JONES, 2013).

Holden, Cornet e Valdez (2020) inferem que os atores contemporâneos na assistência médica não se restringem a equipe médica, eles se expandem aos pacientes, as famílias, profissionais da área de tecnologia da informação, gestores e demais interessados que exercem atividades em prol da saúde nos mais diversos ambientes. Os autores afirmam que mudanças em paradigmas culturais e sociais fizeram com que surgissem outros tipos de relação com o setor de saúde, a exemplo de portais e comunidades virtuais específicos, dispositivos médicos domésticos; aumento da percepção da auto responsabilidade e do fator ambiental como gerador de saúde.

Segundo os autores, o paradigma emergente é o do ‘consumidor de saúde’(HOLDEN; CORNET; VALDEZ, 2020). De acordo com a pesquisa, este ‘consumidor’ vem seguido de todo um aparato tecnológico e informacional necessários para cuidados médicos domiciliares

e; para exercer o trabalho de ser ‘coautor de sua própria saúde’, participando ativamente nas tomadas de decisão relativas a tudo o que envolve seu bem estar.

De acordo com Toledo (2020) a Telemedicina ou Telenfermagem já está ao alcance dos usuários brasileiros a partir do ano de 2020. O termo resume em si o paradigma do ‘consumidor de saúde’ localizando-o em situações específicas nas quais o usuário terá acesso ao atendimento médico on- line, tendo como base de sua argumentação questões nas quais

A vida útil prolongada, a redução do êxodo para as grandes cidades e a maior incidência de doenças crônicas gera uma pressão de custos na saúde e uma maior dependência do suporte especializado. Neste sentido, é mais eficaz ter especialistas residentes apenas em área populacional alta, pois é necessário atender um número de pacientes que justifique o respectivo custo.

O livro recém publicado *Fundamentals of Telemedicine and Telehealth*, da Academic Press (2020) recomenda [...] para quase todos os pacientes, exceto emergências [...] a telemedicina tem um papel importante no apoio desta equação ao disponibilizar o melhor atendimento para todos e melhor gestão de custos, tendo sido usada com sucesso no Brasil [...].

Por exemplo, o atendimento crônico precisa de visitas mais frequentes e, portanto, é mais bem gerenciado na atenção primária – que pode e deve ser apoiado via suporte online – diminuindo a necessidade de o paciente viajar e fornecendo ao profissional uma oportunidade de aprender a gerenciar melhor futuros episódios semelhantes. (TOLEDO, 2020, p.1)

Tal paradigma encontra sérios argumentos contra sua eficácia no trabalho de Jones (2013), que propõe a observação de cada experiência vivida, objetivando a compreensão do ponto de vista das pessoas, tomando-as como pacientes e não como ‘consumidores de cuidados de saúde’. O autor defende que o paciente não está apto - por questões emocionais e técnicas, entre outras - para tomada de decisões, como faria qualquer outro consumidor.

Todo este rápido apanhado comparativo com alguns exemplos se faz importante, pois revela o quão diverso pode ser projetar soluções ambientais ergonomicamente consistentes para o setor de saúde, uma vez que algumas bases epistemológicas estão sendo modificadas e, para além de unidade hospitalar, o ambiente a ser projetado pode ser a unidade domiciliar de cuidados de saúde ou o interior de uma unidade de saúde móvel entre outros, inclusive, atentando-se a aspectos paisagísticos.

Jones (2013) ainda argumenta que, diante desta dificuldade, é necessário lidar com a complexidade humana por meio de interações e observações, identificando limites, práticas e oportunidades diante de cada situação para que haja a transposição do *design* ‘centrado no usuário’ para o *design* de ‘experiências significativas’.

■ CONSIDERAÇÕES FINAIS

A despeito da provável pouca originalidade do tema e da extensa quantidade de estudos voltados à ergonomia de ambientes de saúde, é possível observar nos exemplos apresentados anteriormente o descompasso entre o avanço epistemológico das ciências da saúde e o tratamento do ambiente físico envolvido. Normas e indicações úteis e sedimentadas que remontam a recomendações dos estudos de Ramazzini (1714) e Nightingale (1860) entre outros, embora válidas hodiernamente, ainda são sistematicamente ignoradas em boa parte da realidade brasileira, em detrimento de fatores de decisão não-técnicos.

A distância entre o regulamentar e o praticado pode ocorrer — se não por falta de capacitação dos projetistas — mas pelo entendimento que certas normas são ‘menores’ em termos de impacto ergonômico que outras. O resultado é a fragilização de aspectos ergonômicos que deveriam ser levados em conta, mas não o foram, tornando o projeto ambiental para a área de saúde ‘adoecido’.

A despeito deste ‘adoecimento ambiental’, algumas organizações estão adaptando modelos de prestação de cuidados em resposta às necessidades do usuário e aumentando a ênfase na experiência, bem estar e a satisfação de pacientes e profissionais. Estas têm sido identificadas como prioridades emergentes, à medida que novos paradigmas socioculturais e as tecnologias informacionais em saúde apresentam desafios para a projeção de ambientes de prestação de cuidados para além das organizações. Pode-se questionar até que ponto as normas e procedimentos ergonômicos recomendados para o setor necessitam de atualizações/adaptações, frente às mudanças de paradigmas evidenciadas pela indústria 4.0, a exemplo da telemedicina.

Cumprir destacar que, para amplificação deste brevíssimo panorama, são prementes maiores investigações, formação e/ou mobilização de grupos de estudo e trabalho transdisciplinares, de modo a sugerir modos/meios que venham a parer soluções tecnológicas emergentes com a segurança e conforto físico, psíquico e social do usuário (paciente, equipe e acompanhante); visto que a qualidade do projeto ergonômico do ambiente de saúde afeta criticamente a segurança e a eficácia deste mesmo sistema em virtude do impacto da qualidade ergonômica sobre as pessoas. (NEUMANN *et al.*, 2019).

Ainda que tais considerações sejam aparentemente ordinárias, maiores estudos se fazem indispensáveis para o reconhecimento do impacto simultâneo de questões de ergonomia física, cognitiva e organizacional envolvendo o paciente (HOLDEN; CORNET; VALDEZ, 2020) e a medicina emergente, muito em função dos desalinhos apontados.

Diante do quadro apresentado, o presente artigo visa colaborar para que os designers, engenheiros, arquitetos e demais profissionais, entendam o impacto ambiental de seus projetos (entre eles os tecnológicos) em termos ergonômicos, levando em conta que

a análise ergonômica exitosa apenas será possível por meio da cooperação entre saberes (NEUMANN *et al.*,2019) enquanto considerem a complexidade humana; sob pena de anacronismo funcional da disciplina.

■ REFERÊNCIAS

1. ANDRADE, C. C.; FERNAUD, E. H.; LIMA, M. L. A. better physical environment in the workplace means higher well-being? A study with healthcare professionals. *Psycology*. v.4, n.1, pp.89-110. 2013.
2. BIRREN, F. *Color psychology and color therapy*. New York: McGrew-Hill Book Company Inc. 1950.
3. BRASIL. Ministério da Economia - Secretaria do Trabalho 2019 - *Proposta para NR 17 mantém essência da ergonomia* . Publicado: sexta, 13 de Setembro de 2019. Disponível na internet em <http://trabalho.gov.br/noticias/7238-proposta-para-nr-17-mantem-essencia-da-ergonomia>>. Acesso em: 25 jan 2019.
4. _____. Ministério da Economia. Secretaria do trabalho. Portaria nº 3.214. *NR 17*. Estabelece parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente. *Diário Oficial da União*, Brasília, 1978. Disponível na internet por [em http://por: <enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-17.pdf>](http://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-17.pdf). Acesso em:25 jan 2019.
5. . Ministério da Economia. Secretaria do trabalho. Portaria nº 3.214. *NR 15*. Estabelece parâmetros para atividades e operações insalubres. *Diário Oficial da União*, Brasília, 1978. ANEXO N.º 2-LIMITES DE TOLERÂNCIA PARA RUÍDOS DE IMPACTO. 2020. Disponível na internet em <http://por: <trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras/norma-regulamentadora-n-15-atividades-e-operacoes-insalubres>>. Acesso em:25 jan 2019.
6. _____. Ministério da Economia. Secretaria do trabalho. Portaria nº 3.214. *NR 15*. *Estabelece parâmetros para atividades e operações insalubres*. *Diário Oficial da União*, Brasília, 1978. ANEXO N.º 1 limites de tolerância para ruídos contínuos ou intermitentes. Disponível na internet em <http://por: <trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras/norma-regulamentadora-n-15-atividades-e-operacoes-insalubres>>. Acesso em:25 jan 2019.
7. _____. Ministério da Economia. Secretaria do trabalho. Portaria nº 3.214, de 08 de junho de 1978. *Norma Regulamentadora N° 8 - Edificações* - estabelece requisitos técnicos mínimos que devem ser observados nas edificações, para garantir segurança e conforto aos que nelas trabalhem. Disponível na internet em <http://por: <www.maconsultoria.com/arquivos/ea8afae-9aa72bdd052f76bc20c65f9a6.pdf>> . Acesso em:25 jan 2019.
8. BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. *Política Nacional de Humanização da Atenção e Gestão do SUS*. A experiência da diretriz de Ambiente da Política Nacional de Humanização – PNH / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Política Nacional de Humanização da Atenção e Gestão do SUS. Ministério da Saúde, 44 p.: il. Brasília. 2017.

9. _____. Ministério da Saúde. Secretaria-Executiva. *HumanizaSUS: Política Nacional de Humanização: a humanização como eixo norteador das práticas de atenção e gestão em todas as instâncias do SUS/ Ministério da Saúde*. Ministério da Saúde. Brasília. 2004.
10. _____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº. 50, de 21 de fevereiro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. Disponível na internet em [http:// por: <bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2002/rdc0050_21_02_2002.html>](http://por.<bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2002/rdc0050_21_02_2002.html>) . Acesso em: 25 jan 2019.
11. CÉSAR, J. C. O. *Cor e percepção ambiental: as relações arquetípicas da cor e seu uso em áreas de tratamento de saúde*. 2003. 248 p. Tese (doutorado). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Universidade de São Paulo. São Paulo.
12. CROCE, B. *Como fazer um bom projeto de acústica para hospital?* 3 de dezembro de 2018. Portal Acústica. Disponível na internet em [http:// por: <portalacustica.info/como-fazer-um-bom-projeto-de-acustica-para-hospital/>](http://por.<portalacustica.info/como-fazer-um-bom-projeto-de-acustica-para-hospital/>). Acesso em:25 jan 2019.
13. _____. *Conforto Acústico com a NBR 10.152 – O que mudou na norma em 2017*. 10 de maio de 2018. Portal Acústica. Disponível na internet em [http:// por: <portalacustica.info/conforto-acustico-nbr-10-152/>](http://por.<portalacustica.info/conforto-acustico-nbr-10-152/>). Acesso em:25 jan 2019.
14. DALKE, H.; et al. Colour and lighting in hospital design. *Optics & Laser Technology*. v.38, Kingston. Elsevier. 2006. pp. 343– 365.
15. DENHAM L. P.; BLAKEMAN, T. M.; MORRIS, R. L.; ASHCROFT, D. M. Mapping the territory of renal care: a formative analysis of the cognitive work involved in managing acute kidney injury. *Ergonomics*, 62:9, pp.1117-1133. 2019. DOI: 10.1080/00140139.2019.1620968.
16. DEVLIN, A. S.; ARNEILL, A. B. Health Care Environments and Patient Outcomes: A Review of the Literature. *Environment and Behavior*, v.35, Sage. 2003. p. 665.
17. DIJKSTRA, K.; PIETERSE, M.E.; PRUYN, A.TH.H. Individual differences in reactions towards color in simulated healthcare environments: The role of stimulus screening ability. *Journal of Environmental Psychology*, n 28. London: Elsevier. 2008. pp.268–277.
18. DUARTE, I.A.M. (2019). *Percepção afetiva das cores: um estudo do ambiente de hemodiálise em uso*. 159p. Dissertação (mestrado). Programa de Pós Graduação em Design. Universidade Federal de Campina Grande.
19. FADDA, J. Quality of Healthcare: A Review of the Impact of the Hospital Physical Environment on Improving Quality of Care. *Innovative Renewable Energy*, 2018. pp. 217–253. DOI:10.1007/978-3-319-94595-8_20.
20. FEITOSA, J. M. R. (2011). *Riscos no trabalho em clínicas de hemodiálise*. Monografia (especialização).70p. Departamento de Engenharia Civil. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.
21. FOUCAULT, M. *Microfísica do poder*. (1979),4ª ed. Rio de Janeiro :Edições Graal. 1984. FRANCO, G. “Ramazzini and workers’ health”. Vol 354. *Lancet*. 1999. pp.858–61.
22. FREITAS, P. P. W.; COSMO, M. Atuação do Psicólogo em Hemodiálise. *Revista Sociedade Brasileira de Psicologia Hospitalar - SBPH* .v.13,n.1, Jun. Rio de Janeiro. 2010.

23. GHAMARI, H.; AMOR, C. The Role of Color in Healthcare Environments, Emergent Bodies of Evidence-based Design Approach. *Sociology and Anthropology*. v.4, n.11, 2016. pp. 1020-1029.
24. HOJS, N.; FISSELL, W. H.; ROY, S. Ambulatory Hemodialysis-Technology Landscape and Potential for Patient-Centered Treatment. *CJASN*, v.15 (1), 2020. pp. 152-159. DOI: 10.2215/CJN.01970219.
25. HOLDEN, R. J.; CORNET, V. P.; VALDEZ, R. S. Patient ergonomics: 10-year mapping review of patient-centered human factors. *Applied Ergonomics*, 82, 102972. 2020. DOI:10.1016/j.apergo.2019.102972.
26. IYER, A., STEIN, L.; FRANKLIN, E. S. Bettering healthcare outcomes through environmental design. *Clinical Engineering Handbook*, 2020. pp.852–857. DOI:10.1016/b978-0-12-813467-2.00122-x.
27. INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION, 2020. Disponível na internet em [http:// por](http://por) < <https://www.iea.cc/whats/>> Acesso em:25 jan 2019.
28. JONES. P. H. *Design for Care: Innovating Healthcare Experience*. New York : Rosenfeld Media.2013.
29. KARKAR, A.; DAMMANG, M. L.; BOUHAHA. B. M. Stress and burnout among hemodialysis nurses: A single-center, prospective survey study. *Saudi Journal of Kidney Diseases and Transplantation*. v.26, n.12015. pp.12-18.
30. KROEMER, K. H. E. *Extra-ordinary ergonomics: how to accommodate small and big persons, the disabled and elderly, expectant mothers, and children*. FL: Taylor & Francis Group. 2006.
31. MACALLISTER, L. Environmental Variables That Influence Patient Satisfaction: a review of the literature. *Health Environments Research & Design Journal* Atlanta. 2016. pp.1-15.
32. MAHNKE, F. H. *Color, environment and human response*. Canada: John Wiley and Sons Inc.1996.
33. MATARAZZO, A. K. Z. *Composições cromáticas no ambiente hospitalar: estudo de novas abordagens*. 2010. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo.
34. MELO, G.A.A; AGUIAR, L.L.; SILVA, R.A.; QUIRINO, G.S.; PINHEIRO, A.K.B.; CAETANO, J.A. Factors related to impaired comfort in chronic kidney disease patients on hemodialysis. *Rev Bras Enferm*. 72(4),. 2019. pp.889-95. DOI:10.1590/0034-7167- 2018-0120.
35. NEUMANN, W. P.; STEEGE, L. M.; GYUCHAN, T.J.; WIKLUND, M.: Ergonomics and Human Factors in Healthcare System Design – An Introduction to this special issue. *IIEE Transactions on Occupational Ergonomics and Human Factors*, Volume 6, Issue 3-4, 2019. pp.109-115. DOI: 10.1080/24725838.2018.1560927.
36. RANGEL, M.M. (2011). *Cor e ergonomia do ambiente construído: uma investigação da orientação espacial em um ambiente hospitalar*. Dissertação (mestrado). Departamento de Artes e Design. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.
37. SEO, J. A.; LEE, B. S. Effect of Work Environment on Nursing Performance of Nurses in Hemodialysis Units: Focusing on the Effects of Job Satisfaction and Empowerment. *J Korean Acad Nurs Adm*. v. 22, n. 2, 2016. pp.178-188.

38. SERRANHEIRA, F.; UVA, A. S.; SOUSA, P. Ergonomia hospitalar e segurança do doente: mais convergências que divergências. *Rev Port Saúde Pública*. Vol Temat(10), 2010. pp.58-73.
39. TOLEDO, C. 3 tendências de tecnologia da informação que deveriam estar no mapa da área de saúde em 2020. *Portal Hospitais Brasil*.2020. Disponível na internet em [http:// portalhospitaisbrasil.com.br/artigo-3-tendencias-de-tecnologia-da-informacao-que-deveriam-estar-no-mapa-da-area-de-saude-em-2020/](http://portalhospitaisbrasil.com.br/artigo-3-tendencias-de-tecnologia-da-informacao-que-deveriam-estar-no-mapa-da-area-de-saude-em-2020/) .Acesso em:02 mar 2020.
40. WISE, B. K.; WISE J.A. The Human Factors of Color in Environmental Design: A Critical Review. Department of Psychology University of Washington. NASA. Document identity: 19890006161 (Acquired Nov 06, 1995), Accession Number: 89N15532, Subject Category: behavioral sciences. Seattle. 1988.
41. WUNG, S. F.; SCHATZ, M. R. Critical care nurses' cognitive ergonomics related to medical device alarms. *Critical Care Nursing Clinics*, 30(2), 2018. pp.191-202.
42. ZUNJIC, A. A new definition of ergonomics. *Transations and ergonomics and safety*. Volume 1, Issue 1, 2017. pp.1-6. Disponível na internet em [http:// ieti.net/TES/](http://iet.net/TES/). Acesso em:25 jan 2019.

Coletando histórias e criando experiências: Design e narrativas em instituições de memória

| **Andréa Lennhoff**
PUC-Rio

| **Rosana Ferreira Alexandre**
PUC-Rio

| **Luiza Novaes**
PUC-Rio

RESUMO

A partir de uma perspectiva de Design, o artigo aborda a contribuição da cultura digital participativa, que permeia a sociedade contemporânea, a para a ressignificação dos museus na atualidade, momento em que as instituições enfrentam desafios para a consolidação de sua função social e diversificação do seu público. São apresentadas iniciativas de museus que exploram, de variadas maneiras, tecnologias digitais como forma de engajar o público e gerar experiências memoráveis.

Palavras-chave: Design, Museus, Participação, Experiência, Cultura Digital.

■ INTRODUÇÃO

Exposições interativas e virtuais; curadorias participativas; aplicativos que complementam e customizam as informações durante as visitas aos museus; *selfies*, comentários e *likes* sobre as exposições nas redes sociais. É incontestável que a popularização das tecnologias digitais na sociedade contemporânea esteja relacionada a muitas das mudanças ocorridas no campo museal nas últimas décadas. A partir desse cenário, e sendo o museu no Brasil um espaço de educação não formal (Trilla, 2008; Marandino, 2008), que trabalha em sua essência com a preservação de objetos, arquivos e memórias com o objetivo de difundir conhecimentos, algumas perguntas merecem ser feitas: que recursos narrativos os museus têm utilizado para contar suas histórias? Que abordagens têm sido adotadas para interagir com a população de forma mais participativa? Como os recursos digitais têm sido utilizados com o objetivo de engajar o público e ampliar a experiência do visitante? Qual o papel do Design nesse processo?

O artigo busca compreender como o Design, utilizando-se de tecnologias digitais, pode projetar experiências que engajem os visitantes por meio da participação ativa e da criação de um pensamento reflexivo, contribuindo para a formação cultural de diferentes públicos nos museus. Vale ressaltar que atualmente o Design não está estritamente ligado à materialização de bens tangíveis, mas também às possibilidades interativas entre pessoas, ambientes e produtos.

Apesar de uma parcela do público ainda hoje pensar nos museus como lugares nos quais se guardam relíquias de um passado, mais preocupados com a organização e a catalogação apropriadas dos objetos, estas instituições têm mudado. Buscam ser percebidas, na atualidade, como centros disseminadores de informações e estimuladores da construção de um pensamento crítico, com práticas sociais complexas, que mantêm relações com o contexto social no qual estão inseridos (Valente, 1995; Poulot, 2013; Unesco, 2017). Nesse contexto, o artigo promove uma reflexão sobre o papel das tecnologias nas ações de disseminação e preservação do patrimônio cultural e verifica a importância de um bom planejamento dessas ações, incluindo pesquisa, coleta e análise de histórias orais, na construção de um ambiente propício para a vivência de experiências memoráveis. São apresentadas algumas iniciativas para exemplificar como acontece o diálogo efetivo entre a instituição museal, o acervo e o público, utilizando diferentes recursos digitais, a partir de histórias orais e artefatos pessoais.

■ CONSTRUINDO A PESQUISA

O artigo aqui apresentado é um recorte dos estudos desenvolvidos no âmbito de duas pesquisas de Doutorado, ambas caracterizadas como pesquisas exploratórias com viés

qualitativo. As investigações mencionadas se desenvolveram a partir de: (1) pesquisa bibliográfica em busca de materiais que ajudassem na discussão conceitual sobre Design, museu, cultura digital e experiência; (2) pesquisa documental a partir de publicações impressas ou *on-line* em que dados sobre ações museais em várias partes do mundo foram coletados e; (3) visitas a museus.

Destacamos que, como a intenção do artigo é apresentar e discutir iniciativas e ações desenvolvidas por museus, mediadas pelo Design, nas quais a utilização de algum recurso digital teve o objetivo de ampliar o diálogo com o público, optamos por não nos prendermos a nenhuma classificação prévia, seja enquanto uma instituição específica, pertencente a uma região demográfica demarcada, ou uma tipologia de museu. No âmbito desta comunicação, os casos apresentados foram delimitados pelo mapeamento de museus que utilizam ferramentas digitais participativas para envolver as pessoas.

■ CULTURA DIGITAL, DESIGN E EXPERIÊNCIAS

Para iniciarmos uma reflexão sobre cultura digital, utilizamos conceitos de autores como Lévy (1999, 2001) e Bauman (2001) que defendem uma relação interdependente entre técnica, cultura e sociedade. A partir dessa premissa, podemos pensar que a sociedade contemporânea tem tido o seu comportamento modificado pela introdução e popularização de diferentes tecnologias digitais no cotidiano das pessoas, e por uma série de produtos físicos e interfaces digitais decorrentes dessas tecnologias. Esses “produtos e interfaces” marcam a sua presença no mundo “real” alterando a maneira como nos socializamos, como executamos diversas tarefas e como nos relacionamos com diversos aspectos da vida, entre elas o conhecimento. Para Lévy (2001), o crescimento do ciberespaço alterou o modo e a velocidade de comunicação e possibilitou novas formas de socialização, mais colaborativas e menos hierárquicas. Conforme observa Bauman (2001), a partir dessa expansão do ciberespaço iniciou-se uma nova fase na modernidade, marcada pela transitoriedade das relações e dos conhecimentos, pela volatilidade de produtos e de serviços, por novas lógicas de produção e pela necessidade de aprendizagem e adaptabilidade contínua. Ainda segundo Lévy (2001), a sociedade atual, com o intenso uso das tecnologias digitais, é um terreno propício para a construção de novos modelos de espaços de conhecimento, menos disciplinares e mais abertos do que a estrutura escolar atual:

No lugar de uma representação em escalas lineares e paralelas, em pirâmides estruturadas em “níveis”, organizadas pela noção de pré-requisitos e convergindo para saberes “superiores”, a partir de agora devemos preferir a imagem de espaços de conhecimentos emergentes, abertos, contínuos, em fluxo, não lineares, se reorganizando de acordo com os objetivos ou os contextos. (Lévy, 2001, p. 158)

Tecendo um diálogo entre as relações de ensino-aprendizagem que se estabelecem no museu, um espaço de educação não formal, e as reflexões de Lévy e Bauman, o museu pode ser compreendido como espaço em que as relações de ensino-aprendizagem ocorrem de forma mais ampla e menos disciplinar do que na escola, permitindo que o visitante, criança ou adulto, esteja mais livre para percorrer o ambiente, interagir com objetos ou apreciá-los. Mas, para que essa capacidade seja explorada em toda sua plenitude, não basta entreter o visitante por meio de fórmulas padronizadas. É preciso propor também reflexões críticas de forma criativa, para engajar os diferentes públicos, em uma época em que a maior parte da população é hiperconectada. Conforme Caiado (2002), os museus passaram a ter que inventar a cada momento as formas de intervenção junto do seu público. (...) Os modelos não existem, o que abre um espaço de intervenção criativa muito amplo' (Caiado, 2002, p. 35). Como em qualquer processo, a mudança traz novos desafios e pede novas abordagens. Mendes (2012) afirma que os museus devem ter o entendimento do novo cenário tecnológico e de suas transformações na cultura, para garantir a relevância não só no que se refere às possibilidades nos ambientes expositivos, mas também às de interação com os públicos e de entendimento das suas necessidades. 'Era um processo natural que os museus tivessem que se repensar nesse novo cenário onde o público não é apenas plateia, mas produtor ativo de cultura ao seu modo.' (Mendes, 2012, p.21). Para Manovich (2008), a lógica da web é anti-narrativa, uma vez que verifica-se a possibilidade de constantes mudanças nos conteúdos e nos hiperlinks, e conseqüentemente a fragmentação da narrativa. No entanto, pode-se considerar que a enorme quantidade de informação de diferentes autores, aliada à facilidade de adição de um novo texto e à forma única como cada indivíduo percorre a informação, faz com que os papéis de autores e leitores se misturem e os caminhos passem a ser cooperativos. Partindo desse raciocínio, poderíamos pensar não em uma lógica anti-narrativa, mas em uma narrativa participativa, própria da cibercultura, na qual a noção de autoria é revista.

Neste contexto, a nova museologia e o conceito de Museologia Social são consequência de um esforço de adequação das instituições a uma progressiva tomada de consciência cultural por parte da sociedade contemporânea. Conforme Brandão:

Nos últimos anos, experimentamos um desenvolvimento excepcional das atividades museológicas, sobretudo o crescimento da Museologia Comunitária, que traz como foco sua função social, ressignificando os museus como espaços não apenas educativos e de convivência, pesquisa, exposição de acervos e coleções, mas também de formação política dos indivíduos e de comunidades engajadas no processo de forjar suas próprias narrativas museais. (Brandão, 2016, p.6)

Esse processo levou também o ICOM, no final de 2018, a criar uma nova definição de museu. Segundo o site da instituição, a nova definição deve manter as funções definidoras e essenciais dos museus de colecionar, preservar, documentar, investigar, expor e comunicar as coleções e patrimônio cultural, para fins de estudo, educação e lazer, e deve ampliar suas responsabilidades e desafios para que sejam atualizados em consonância com o século XXI. Desse modo, a nova definição inclui que suas práticas sejam também sustentáveis, éticas, políticas, sociais e culturais.

Em todo o mundo, os museus estão experimentando expandir seus domínios e métodos para incluir e apoiar novos paradigmas de participação pública, em uma tensão positiva e produtiva entre ser uma instituição especializada e uma plataforma comunitária. (MDPP relatório e recomendações ICOM, dezembro 2018)

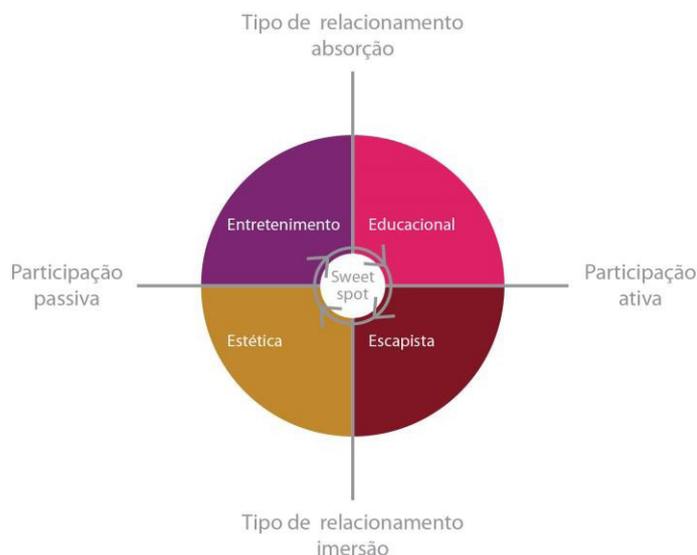
Ainda segundo o documento escrito pelo comitê criado para traçar as bases da nova definição, a democracia representativa formal na atualidade é cada vez mais complementada por processos locais informais para moldar e governar a qualidade de vida cotidiana. Da mesma forma nos museus, as expectativas de influência, participação e envolvimento direto estão crescendo e a aprendizagem é cada vez mais entendida como um processo ativo, autogerido e auto-seletivo, no qual o conhecimento, auxiliado pelas tecnologias digitais, é desenvolvido e construído. Um pensamento que vai ao encontro do que já era identificado por Mendes (2012): visitantes que costumavam apenas fruir as obras de modo passivo começaram a participar comentando, cocriando ou contribuindo de alguma forma; museus que costumavam trabalhar de forma independente passaram a colaborar com outras instituições, com vizinhos e com a mídia; e museus que costumavam pensar de forma ocidentalizada ampliaram a investigação de modo a contemplar diferentes perspectivas e culturas, dando lugar para múltiplas vozes. O autor enfatiza que os museus precisam estar sintonizados com esse novo contexto e suas tendências, para manter a relevância das instituições tanto no que diz respeito aos ambientes expositivos quanto ao engajamento participativo e cocuradorias.

Como parte de nossa reflexão, essas tendências foram relacionadas às ideias de Pine e Gilmore (1998). Para esses autores, vivemos a fase da “economia da experiência”, época em que criar experiências passa a ser o eixo central da economia e não mais produzir ou vender mercadorias.

Pine e Gilmore (1998) acreditam que, para refletirmos sobre essa nova fase econômica, a da experiência, devemos pensar nas duas dimensões principais em que ela ocorre: a da “participação” e a do “relacionamento ou tipo de conexão” que se estabelece. Os autores descrevem o eixo da participação com dois polos de características opostas: de um lado a participação passiva, e do outro, a ativa. Esse modelo de polos opostos é utilizado,

também, para dimensionar o relacionamento, se encontrando em uma ponta a absorção, e na outra a imersão.

Figura 1. As quatro dimensões da experiência. Fonte: Pine II e Gilmore, 1998, p.102.



Com esse modelo bipolar os autores sugerem quatro categorias de experiências: estética, entretenimento, educacional e escapista. Em termos de participação, as duas primeiras tendem a refletir uma postura mais passiva perante o evento, nas quais o público não afeta ou influencia o mesmo. São mais observadores ou ouvintes. As outras duas tipologias sugerem a participação ativa das pessoas, uma vez que suas ações podem modificar o evento, como no caso de alunos em sala de aula, ou de um ator encenando. Quanto ao eixo da conexão, Pine e Gilmore entendem as experiências de entretenimento e de educação como eventos exteriores às pessoas, apesar delas estarem absorvas neles. Ainda na visão dos autores, quando o público está imerso nas experiências, seja por meio de estímulos físicos ou virtuais, as experiências seriam, portanto, do tipo estética ou escapista.

Embora seja possível descrever cada tipo de experiência, Pine e Gilmore (1998) salientam que as mais significativas são aquelas que incluem momentos das quatro categorias. Ou seja, o museu pode, e deve, ser um lugar de aprendizado e de entretenimento, uma dimensão não excluindo a outra. Deve também buscar formas variadas de dialogar com o público, mais ou menos participativas. Para isso, deve não só “planejar para um determinado público”, mas principalmente “projetar com as pessoas”, pensando que públicos querem atingir e quais são suas demandas. Para os autores, pensar nessa nova era econômica é pensar sobretudo em formas de envolver as pessoas com o intuito de se criar momentos inesquecíveis. No museu, assim como no campo do Design, isso não é diferente.

Findeli (2001) considera que a transformação no campo do Design é reflexo da mudança pela qual a sociedade passa, em que os bens materiais deixaram de ser o foco para dar margem a outro tipo de consumo, mais centrado em ações e serviços. Conseqüentemente,

o Design do início do século XXI está mais relacionado a processos intangíveis do que necessariamente a produtos físicos.

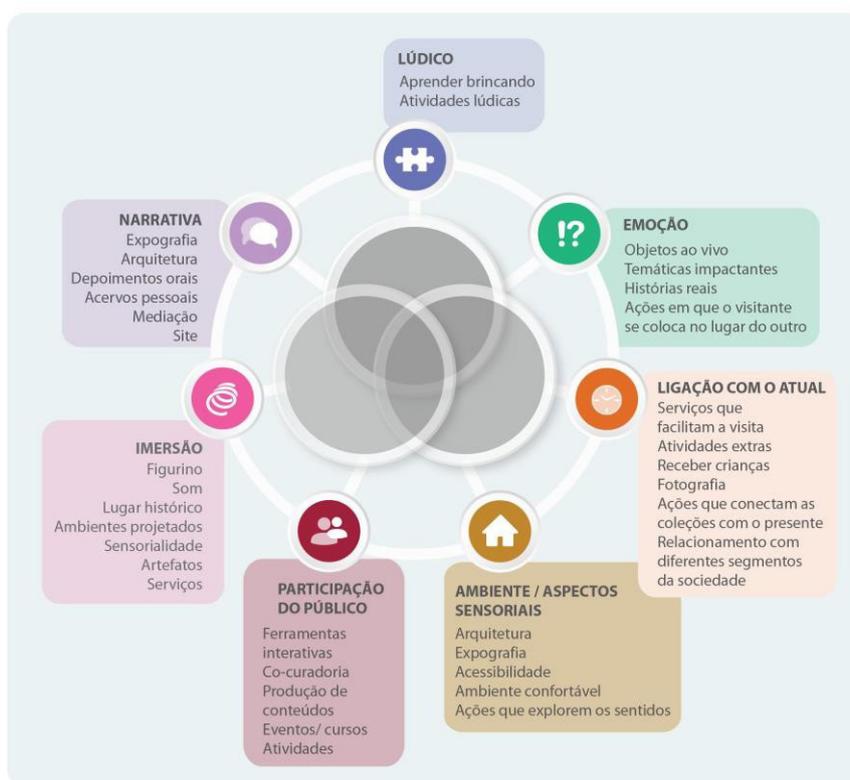
Buchanan (2001) corrobora com esse pensamento ao propor que o Design compreenda a palavra “produto” de maneira mais ampla, a partir de quatro dimensões: a da comunicação visual; a da produção de objetos; a da interação; e uma associada a sistemas e ambientes. Para o autor, na contemporaneidade o foco do designer deve estar centrado nas duas últimas dimensões.

Ao pensarmos nos desafios do museu atual, temos que ter em conta o momento que vivemos, com a economia da experiência assumindo lugar de destaque. Ao buscarmos no Design estratégias para lidar com estes desafios, devemos estar atentos a essas novas perspectivas, o que nos remete a um Design que busca a experiência.

Projetar pensando na possibilidade de propiciar uma experiência memorável, significativa, requer um aprofundamento do processo dos designers, como nos alertam Forlizzi e Ford (2000), uma vez que não só um produto, no sentido ampliado do termo deve ser levado em consideração, mas também as interações que acontecem entre ele, o usuário e o contexto. Além disso, as autoras nos chamam atenção para outros fatores que estão fora do controle do designer, como o estado emocional, as vivências culturais e as interpretações pessoais. Desse modo, os designers devem ter clareza que existem limitações e que podem apenas criar condições que favoreçam a experiência acontecer.

No decorrer da investigação identificamos elementos que podem favorecer o acontecimento de experiências memoráveis: **narrativa; imersão; participação; ambiente/ aspectos sensoriais; ligação com o atual; emoção; e o aspecto lúdico**. O gráfico abaixo ilustra a síntese dos dados e reflexões levantados na investigação. Embora possa ser útil para o planejamento de ações museais, não deve ser entendido como uma receita a ser seguida, mas sim como uma referência para aqueles que estão envolvidos em pensar a relação do museu com o público na atualidade.

Figura 2. Síntese que mescla elementos que podem ajudar para que a experiência aconteça e estratégias encontradas ao longo da pesquisa. Fonte: Alexandre, 2017, p. 213.



Neste artigo, focamos especificamente nas estratégias de cunho participativo, de co-curadoria, que exploram também, de forma eficaz, elementos como a narrativa, a imersão, a emoção e o ambiente projetado. Os casos selecionados e abaixo descritos serão comentados à luz desses elementos.

EXPERIÊNCIAS PARTICIPATIVAS E INCLUSIVAS MEDIADAS POR TECNOLOGIAS.

Do material investigado, organizado e analisado durante as pesquisas de Doutorado, trazemos para este artigo três experiências nas quais a história oral e a participação da comunidade na construção de acervos apresentam diferentes perspectivas. Em todas, o uso da tecnologia, contribuiu para a democratização da experiência:

Museu da Segunda Guerra Mundial (New Orleans, EUA)

O Museu aborda a história da experiência americana na Segunda Guerra Mundial. A partir de exposições imersivas, experiências multimídia e de um trabalho de coleta e apresentação de depoimentos em primeira pessoa¹, os visitantes são levados para dentro da

1 <https://www.ww2online.org/content/about-digital-collections-national-wwii-museum>. Acesso em: 7 jul 2019

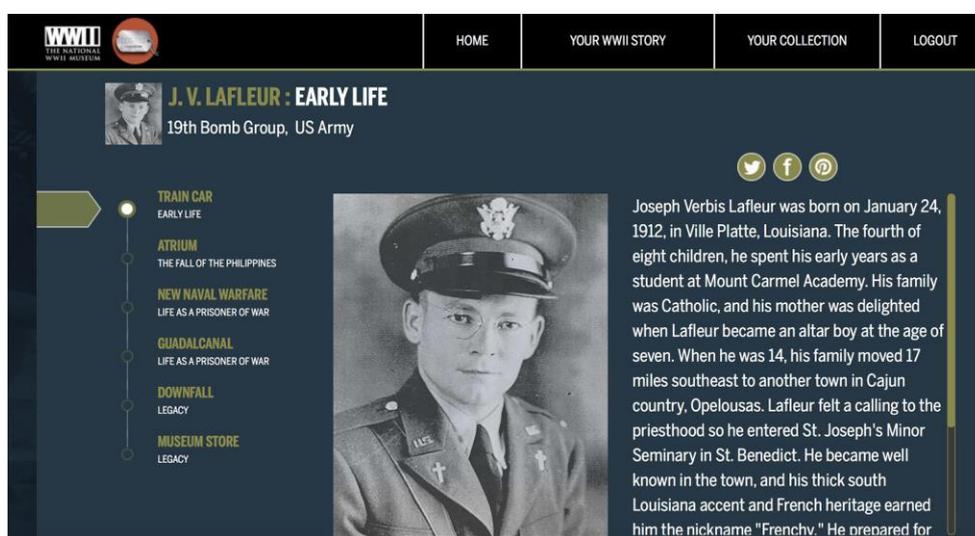
história da Guerra, por meio de diferentes perspectivas. O acervo digital comunica-se com a experiência vivida na visita criando uma experiência que se prolonga após a mesma ou pode ser iniciada no site da instituição, criando expectativa e aguçando a curiosidade do público. Um banco de histórias orais foi o início da coleção deste museu, que atualmente possui um acervo digital de 150 histórias orais de veteranos da Segunda Guerra Mundial, e utiliza algumas delas em sua exposição permanente. As histórias foram digitalizadas e cada segmento foi indexado, utilizando-se um vocabulário descritivo. Esse processo permite vários tipos de pesquisas temáticas dentro de um ambiente flexível, onde a exploração, a marcação e a anotação podem ser realizadas pelos usuários. É também possível visualizar e recuperar segmentos de história oral pesquisando descritores “factuais”, como “Dia D”, ou consultando conceitos temáticos / abstratos, como “coragem” ou “clima”.

Na visita ao museu, no início da exposição, o público é convidado a entrar em um vagão de trem antigo, no qual recebe um cartão de memória com a ilustração de uma placa de identificação (DOG TAG). O ambiente simula uma viagem de soldados durante a guerra, e o visitante é estimulado a se sentir como um combatente. Nesse vagão, há uma tela interativa nas costas de cada banco, onde os visitantes, ao colocarem os cartões de memória que receberam, podem ler a história de um combatente (o que fazia antes da guerra, idade, se era casado ou solteiro, etc.). A partir daí, o visitante é estimulado a coletar depoimentos e imagens, em *displays* espalhados pela exposição, sobre o percurso que esse combatente percorreu durante a segunda-guerra: se foi preso, em que países lutou, se foi morto ou ferido e o que fez no pós-guerra. É possível também coletar histórias de outros combatentes ou pessoas que tiveram papel importante durante a guerra, sem estar necessariamente no *front*, seja como enfermeiras, como voluntários ou exercendo outras funções. O visitante pode levar o cartão para casa e, a partir de um código existente no verso, acessar o site da exposição e rever as histórias coletadas. A iniciativa, denominada *Dog Tag Experience*, não só humaniza a história da Segunda Guerra, como permite o conhecimento de diferentes pontos de vista, e o prolongamento da experiência do visitante, ao tornar possível o acesso remoto das informações coletadas de forma personalizada pelos visitantes. Essa experiência só é possível porque o museu começou a sua coleção a partir do processo de coleta de depoimentos de pessoas que participaram de alguma forma da história da Segunda Guerra Mundial, portanto um método colaborativo de construção da exposição, que continua até hoje.

Figura 3. Exterior do vagão de trem que está no início da exposição principal do museu e frente e verso do cartão *DOG TAG*, com as instruções de uso. Fotos: Andrea L. Reis.



Figura 4. É possível acessar, após a exposição, a trajetória do personagem recebido e de outros depoimentos coletados durante a visita ao museu. A ideia é que o visitante tenha uma coleção personalizada dos depoimentos que achou mais significativos. Disponível em: <https://www.nationalww2museum.org/>. Acesso em: 6 jun 2018.



Este é um exemplo de Museu que propicia a imersão sobretudo a partir de ambientes projetados. Embarcamos, literalmente, nesta viagem rumo à Segunda Guerra, ouvindo histórias de pessoas que de alguma maneira participaram deste momento histórico ou lá estiveram. É também uma maneira de recontar a história, por um viés mais pessoal e personalizado.

Projetar um ambiente envolvente, que desperte o interesse, é uma das condições para que o público possa se sentir dentro da história.

Migrações à Mesa, Museu da Imigração (São Paulo, Brasil)

Inaugurada em 2016, esta exposição temporária, desenvolvida juntamente com o público a partir de uma campanha pela internet, foi mais uma iniciativa do Museu da Imigração para se aproximar das comunidades (i)migrantes. O propósito foi criar um módulo da exposição com base em cadernos de receitas. Para isso o público foi convidado a contribuir enviando fotos e informações desses objetos familiares. Dentre o material recebido, de origens e épocas

diversas, e após um processo de curadoria, 10 cadernos foram selecionados para fazerem parte da mostra. As respectivas famílias foram chamadas para contar a história de cada caderno e também para ajudar a pensar o discurso narrativo da exposição como um todo.

Para além de registrar as receitas típicas de cada família, os cadernos funcionam como suporte material de memórias afetivas. Manchas, rasgos, riscos, grafias e idiomas variados revelam marcas e significados para além dos ingredientes e modos de preparo. Trazem à tona relações familiares, como as lembranças dos longos almoços de domingo, e recontam as histórias de pessoas e grupos que adotaram a cidade de São Paulo como novo lar.

Os cadernos apresentam ainda um resgate histórico e cultural, uma vez que registram o uso de determinados utensílios, ingredientes e hábitos alimentares do passado destas famílias, e conseqüentemente de uma parcela da sociedade e suas origens.

Figura 5. Campanha na internet chamando o público a colaborar enviando fotos e informações de cadernos de receitas de famílias (i)migrantes. Fonte: Divulgação.



Figura 6: Módulo da exposição produzida com os cadernos de receitas trazidas pelo público. Fonte: Divulgação.



Migrações à Mesa é um exemplo de como os museus podem apresentar informações e dados históricos a partir de temáticas do cotidiano e, sobretudo, a partir de acervos pessoais. Os cadernos das famílias, com suas histórias peculiares, complementam o acervo do museu e dão um toque personalizado e afetivo ao conteúdo. A partir da expografia com

narrativas oriundas dos cadernos, o Museu busca outro tipo de relacionamento com a comunidade, criando laços significativos com as pessoas, sejam elas coautoras da exposição ou público em geral.

A Mile in My Shoes, Museu da Empatia (Londres, Inglaterra)

A primeira mostra exibida no Museu da Empatia buscou uma imersão em histórias de vida reais por meio do ambiente e também pela participação ativa do público, que literalmente calçava os sapatos de outro. Lançado em 2015, o Museu conta atualmente com outras exposições sendo que todas têm o intuito de trabalhar o conceito da empatia.

O ponto de partida da mostra *A Mile in My Shoes*, de natureza itinerante, foi a concepção de um ambiente que simulava uma caixa de sapato de grandes proporções, e convidava os visitantes a embarcarem numa viagem para descobrir a vida de outra pessoa. Ao entrar na exposição, o visitante recebia um par de sapatos de um estranho, de acordo com seu tamanho. Devidamente calçado, recebia fones de ouvidos e um aparelho de MP3 para escutar a história daquele que até então só se sabia o nome. Enquanto o público caminhava ao redor da instalação, as histórias eram ouvidas.

Como é redescobrir o amor depois dos 80 anos, ser uma criança em Teerã ou um refugiado sírio? As histórias, as mais diversas possíveis, podem ser ouvidas desde se calçando as botas de um trabalhador de mina de diamantes, a saltos de uma *drag queen*. Algumas narrativas têm um cunho dramático ou mais esperançoso, mas são sempre relatos em primeira pessoa, de um desconhecido, com o intuito de torná-lo o mais próximo e humano possível do visitante.

Figura 7. Visitantes do Museu ouvindo histórias de desconhecidos.



A exposição propõe aos visitantes que se coloquem no lugar dos outros, sensibilizando o público para ver o mundo com os olhos de outra pessoa. É possível acessar o conteúdo também sem ir ao Museu, ouvindo os relatos pessoais pelo site da instituição, uma vez que os mesmos foram formatados como *podcasts*², com duração aproximada de 10 minutos.

² <http://www.empathymuseum.com/index3.html>. Acesso em: 07/07/2019.

Percebe-se que a imersão é um aspecto muito forte da mostra, além é claro da emoção. A exposição foi projetada para tirar os visitantes da realidade, convidando-os a mergulhar profundamente em histórias reais de épocas e contextos diversos, cada uma narrada pelo próprio protagonista da história. No Museu, o uso dos sapatos funciona como suporte para que o público se sinta no lugar do outro. Clare Patey, diretora do Museu e idealizadora da exposição, conta que “O elemento físico é uma parte importante da experiência, porque cada vez que você olha para baixo, você não reconhece seus pés. Isso muda o jeito como você anda³.” Todos esses aspectos em conjunto proporcionam mais imersão no conteúdo e, portanto, possibilitam que as pessoas vivam momentos significativos a ponto de serem lembrados a posteriori.

■ CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebemos, a partir da pesquisa, como a forma de transmitir conteúdo pode influenciar a experiência dos visitantes. O poder das histórias reais, ao criar empatia e sensibilizar as pessoas, pode proporcionar uma experiência atraente, evidenciando a transformação que o ambiente digital tem produzido na forma como construímos nossa experiência de mundo.

Como consequência, a forma como as instituições de memória narram suas histórias passam também por transformações: os micro-relatos e as pequenas narrativas na primeira pessoa passam a ser valorizados, assim como os caminhos narrativos nos quais a autoria é coletiva. Nesse contexto uma parceria entre designer, curadoria e educativo tem papel relevante na conceituação dos projetos e na forma de explorar os recursos tecnológicos, expográficos e interações, desde o planejamento das ações à mediação da relação entre público e acervo, com o objetivo de criar um ambiente propício para a vivência de experiências memoráveis, capazes de despertar uma visão crítica.

A partir do exposto, compreende-se que a sociedade contemporânea tem tido o seu comportamento modificado pela introdução e popularização de tecnologias digitais no cotidiano das pessoas. Consequentemente, uma vez que há uma relação interdependente entre técnica, cultura e sociedade, a forma como construímos e narramos nossa experiência de mundo também sofre influência desse processo. Os museus, como instituições que foram se transformando ao longo da história para se adequar aos movimentos da sociedade, também modificam o modo de expor e narrar suas histórias: no lugar de uma única narrativa oficial, passam a existir caminhos narrativos nos quais a autoria é coletiva e há, também, um

3 <https://www.theguardian.com/stage/2016/jun/06/walk-a-mile-in-my-shoes-empathy-museum-london-international-festival-of-theatre>. Acesso em: 07/07/2019.

valorização de narrativas de diferentes grupos sociais. Nesse aspecto, a cultura digital que permeia a sociedade possui características intrínsecas, que podem facilitar que o museu, por meio das muitas tecnologias disponíveis, intensifique e democratize a sua interação com a população, ampliando sua importância na formação cultural crítica da população. No entanto, para que as novas tecnologias que a todo tempo são aperfeiçoadas e modificadas sejam adotadas em todo o seu potencial, é preciso constantemente unir investimento em equipe, tecnologia, conteúdos e estratégias de criação de programas e experiências inovadoras.

Os casos apresentados no artigo exploram diferentes tecnologias mescladas com elementos como participação, narrativa, emoção, imersão e o próprio ambiente, projetados de formas variadas e em diferentes contextos, com o objetivo de engajar o visitante e oferecer a possibilidade de experiências significativas. Pensar nesses aspectos sem um propósito ou um diálogo com a sociedade, não basta. Afinal, é necessário compreender que os museus são instituições que têm um posicionamento particular ao unir conhecimento, educação e entretenimento, e que precisam estar conectados aos movimentos da sociedade para conseguir criar narrativas sintonizadas com o seu tempo, tendo como objetivo proporcionar experiências instigantes e memoráveis.

■ AGRADECIMENTO

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – código de financiamento 001.

■ REFERÊNCIAS

1. Alexandre, Rosana Ferreira. (2017). Colecionando experiências museais: A mediação com o público sob o viés do design. *Tese (Doutorado)*. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
2. Bauman, Zygmunt. (2001). *Modernidade Líquida*, tradução Plínio Augusto de Souza Dentzien. Rio de Janeiro: Zahar.
3. Brandão, Carlos Roberto F. (2016). Prefácio In: *Pontos de memória: metodologia e práticas em museologia social*. Instituto Brasileiro de Museus. Brasília (DF): Phábrica.
4. Buchanan, Richard. (2001). Design Research and the New Learning. In: *Design Issues*, 17(4).
5. Caiado, José Pedro. (2002). In: Mineiro, Clara (coord. editorial), *Actas do Encontro Museus e Educação*, 10/11 Setembro 2001. Lisboa: Instituto Português de Museus, Setembro, pp. 35-40.
6. Findeli, Alain. (2001). Rethinking Design Education for the 21st Century: Theoretical, Methodological, and Ethical Discussion. *Design Issues*, 17(1).

7. Forlizzi, Jodi, & Ford, Shannon. (2000) The building blocks of experience: an early framework for interaction designers. In: *DIS '00 Proceedings of the 3rd conference on Designing interactive systems: processes, practices, methods, and techniques*. New York, pp. 419-423..
8. ICOM. International Council of Museums. Museum definition. MDPP 2018 Report and recommendation - ICOM. Disponível em: https://icom.museum/wp-content/uploads/2019/01/MDPP-report-and-recommendations-adopted-by-the-ICOM-EB-December-2018_EN-2.pdf. Acesso em 11 jun 2019.
9. Lévy, Pierre. (1999). *Cibercultura*. Rio de Janeiro: Editora 34.
10. _____. (2001). *A Conexão Planetária, o mercado, o ciberespaço, a consciência*. Rio de Janeiro: Editora 34.
11. Manovich, Lev. (2008). *The Practice of everyday (media) Life*. Disponível em: http://manovich.net/content/04-projects/059-the-practice-of-everyday-media-life/56_article_2008.pdf. Acesso em: 1 jun 2017.
12. Marandino, Martha (Org.). (2008). *Educação em museus: a mediação em foco*. São Paulo: Geenf/FEUSP.
13. Mendes, Luis Marcelo (Org.). (2012). *Reprograme: comunicação, marca e cultura numa nova era de museus*. Rio de Janeiro: Ímã Editorial.
14. Pine II, Joseph B., & Gilmore, James H. (1998). Welcome to the Experience Economy. In: *Harvard Business Review*. Harvard: Harvard Business School Publishing, July-August, 1998, p. 97 - 105. Disponível em: <https://hbr.org/1998/07/welcome-to-the-experience-economy>. Acesso em: 23 out 2017.
15. Poulot, Dominique. (2013). *Museu e Museologia*. Tradução Guilherme João de Freitas Teixeira. Belo Horizonte: Autêntica.
16. Trilla, Jaume et al (Orgs.). (2008). *Educação formal e não-formal: pontos e contrapontos*. São Paulo: Summus.
17. UNESCO. (2017). Recomendação referente à Proteção e Promoção dos Museus e Coleções, sua Diversidade e seu Papel na Sociedade. Brasília, 2017. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247152?posInSet=1&queryId=42081e43-3012-4ec5-9bc1-37e-26b009e41>. Acesso em: 25 jun 2019.
18. Valente, Maria Esther Alvarez. (1995). *Educação em Museu: o público de hoje no museu de ontem*. Dissertação (Mestrado). Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Contribuições do design e da tecnologia assistiva para o desenvolvimento de cadeiras de rodas inteligentes

| **Roberta Lucas Scatolim**
FESL

| **Ariane Scatolim Romão**
FESL

| **João Eduardo Guarnetti dos Santos**
UNESP

| **Alex Felício de Lima**
UNAERP

| **Paula da Cruz Landim**
UNESP

| **João Luiz Gomes Marciano da Silva**
FESL

| **Marcelo Martins Laffranchi**
FESL

| **Jose Roberto Briza Junior**
UNIP

RESUMO

Apesar da acessibilidade ser um direito, ainda são necessárias pesquisas e desenvolvimento de objetos que permitam aos deficientes físicos a realização de tarefas sem dificuldade. O objetivo desse é apontar como a Inteligência Artificial, as Cadeiras de Rodas Inteligentes e o design centrado no usuário cadeirante têm beneficiado as pessoas com mobilidades reduzidas, enfatizando o sistema Arduino, que permite o aprimoramento de tecnologias assistivas, com o desenvolvimento de objetos interativos e recursos que proporcionam qualidade de vida ao portador de lesão medular, ampliando a independência e a segurança em seu cotidiano, além de cooperar para um design acessível, sem restrição de uso.

Palavras-chave: Tecnologia Assistiva, Cadeira de Rodas Inteligente, Arduino.

■ INTRODUÇÃO

O design pode contribuir para a diminuição da dificuldade de mobilidade dos deficientes físicos, por meio da pesquisa e desenvolvimento das tecnologias assistivas, como a cadeira de rodas, que propicia mais qualidade de vida, segurança e independência aos portadores de lesão medular ou com capacidades reduzidas. Dentre vários problemas enfrentados pelos portadores de lesão medular, o sedentarismo se destaca por provocar danos, muitas vezes irreversíveis. As consequências de problemas da lesão cervical determinam no comprometimento motor, na perda da capacidade de locomoção e exige o auxílio da cadeira de rodas.

Segundo Antoneli (2003) a cadeira de rodas auxilia no deslocamento, constitui uma das tecnologias assistivas mais usadas por pessoas com dificuldade de locomoção, seja a deficiência temporária ou definitiva. Um equipamento que para ser utilizado necessita de prescrição de um profissional habilitado, para orientar de acordo com as necessidades do paciente.

De acordo com o Censo Demográfico de 2010 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2010), mais de 45,6 milhões de brasileiros declararam ter alguma deficiência, constituindo 23,9% da população brasileira. Um número expressivo de pessoas que convivem com limitações para realizar tarefas diárias simples, como andar. Tais dados denotam uma situação que exige adaptações e produtos acessíveis.

Geralmente as lesões físicas são consequências de acidentes, que influem nas capacidades motoras. A lesão medular provoca mudanças corporais e sintomas que podem: diminuir a capacidade respiratória, pois os músculos intercostais passam a apresentar paralisia; debilitar os músculos do tronco, das pernas e dos braços; influir na perda da preensão dos dedos das mãos; influenciar na atividade correta da bexiga e do intestino, situação que exige o uso de fraldas e/ou de sondas; escaras (úlceras); infecções urinárias, e, conseqüentemente, insuficiências renais; sistema de regulação térmica irregular; comprometimentos da sexualidade; depressão e vários problemas psíquicos, entre outros sintomas.

Dessa forma, a cadeira de rodas motorizada, um recurso da Tecnologia Assistiva, propicia maior independência dos indivíduos com mobilidade reduzida, quando adequada aos diversos níveis e necessidades dos usuários.

Podemos observar o aumento de atividades sociais dos portadores de lesão medular, sobretudo no mercado de trabalho, que apesar de restrito, é regimentalmente obrigado a incluir deficientes em seu rol de funcionários.

Vemos um cenário cujos cadeirantes têm a vida social mais ativa, ao contrário de alguns anos, que pela falta de recursos, limitava-o ao sedentarismo e a rotina.

Por esse viés, o design centrado no usuário cadeirante, pode contribuir para melhorar a qualidade de vida. Lida (2016) aborda sobre projetar para minorias populacionais como

obesos, idosos, crianças e pessoas com deficiência, ressaltando a importância de pesquisa e conhecimento para resolver problemas ergonômicos desses usuários.

Design Centrado no Usuário aproxima-se aos conceitos de Usabilidade. Para Lida (2005) representa um agente facilitador no uso dos produtos, independente do ambiente. “Na sociedade industrial altamente desenvolvida, o objetivo de quase toda atividade é a elevação do crescimento econômico [...] a satisfação de necessidades e aspirações tem um papel substancial, motivando a criação e o aperfeiçoamento de objetos” (LÖBACH, 2001, p. 29).

Jordan (1998), propôs dez princípios básicos de usabilidade, para a avaliação de produtos, equipamentos e sistemas com usuários:

1. Consistência: operações parecidas devem ser realizadas de forma parecida;
2. Compatibilidade: quando as expectativas do usuário são atendidas conforme suas experiências;
3. Capacidade: quando as capacidades individuais são respeitadas de acordo com a função;
4. Feedback: o retorno do produto aos usuários;
5. Prevenção e correção de erros: os produtos devem evitar a execução errada de tarefas e possibilitar correção de forma rápida e prática;
6. Controle: aumentar o controle do usuário na interface com o produto;
7. Evidência: o produto deve mostrar de forma evidente sua funcionalidade;
8. Funcionalidade e informação: o produto deve ser acessível e prático;
9. Transferência de tecnologia: o uso adequado de tecnologias para ampliar a usabilidade do produto;
10. Clareza: a função e o método de operação devem ser explícitos.

A importância de avaliação da usabilidade deve ir além da interface homem x computador, e incluir, periodicamente, o design de produtos industriais. Tal investigação inclui três fatores importantes: ergonomia-usabilidade-experiência do usuário (UX) abreviatura de User experience (experiência do usuário). Tais fatores representam os elementos que interferem na experiência do usuário, sua percepção e comportamento.

O HCD - Centrado no Ser Humano se inicia pelos indivíduos aos quais se busca a solução. A metodologia buscar examinar as necessidades, desejos e comportamentos dos usuários que precisam de soluções. As soluções apontadas pelo HCD precisam estar contidas em três lentes: Desejáveis, Praticáveis e Viáveis (IDEO, 2009).

Nesse estudo enfatizamos os portadores de paraplegia, quando a lesão medular compromete os membros inferiores, abaixo do umbigo. Quanto mais baixo for o local da lesão na coluna cervical, menores serão as consequências, pois menos órgãos são atingidos.

O aprimoramento de novas tecnologias diminui problemas de mobilidade, uma importante solução para pessoas portadoras de lesão medular, implicando, de forma crescente, quantitativa e qualitativamente, nos sistemas de produção e tecnologias assistivas. Nesse contexto, o design ergonômico torna-se uma alternativa relevante do projeto de produto ou serviço, com o objetivo de garantir produtos eficientes e seguros.

■ MÉTODO

Esse estudo mostra, através de uma pequena análise, alguns aspectos dos benefícios que a cadeira de rodas inteligente pode proporcionar aos portadores de lesão medular, enfatizando o Sistema Arduino, utilizado para desenvolver uma interação independente ou conectada ao computador. Esse sistema possui uma placa única e um grupo de softwares para programá-lo, como veremos. Dessa forma, abordou-se o sistema da Cadeira de Rodas Inteligentes (CRI), as Tecnologias Assistivas e os recursos do Sistema Arduino.

A Inteligência Artificial (IA) passou a ser aplicada a partir da década de 1960 em diversos segmentos industriais, dirigida principalmente a elaboração de projetos e a avaliação de produtos industriais ou processos, em virtude do desenvolvimento e dos avanços na informática, ao uso crescente de computadores pessoais e internet e a ampliação das práticas de técnicas de inteligência artificial, Rezende (2005).

Bittencourt (2006) e Russel e Norvig (2004) afirmam que Inteligência Artificial possui três linhas de pesquisa, subdivididas em:

- **Conexionista:** através de redes neurais artificiais, com a modelagem da inteligência humana e a simulação de integrantes do cérebro (neurônios e interligações);
- **Simbólica:** utiliza a lógica para avaliar o comportamento inteligente por meio da linguagem. Estuda a aprendizagem, a representação e a concepção do conhecimento;
- **Evolutiva:** implica na observação de mecanismos como a auto-organização e o comportamento adaptativo.

Actualmente as principais áreas de pesquisa em IA simbólica são os sistemas periciais, aprendizagem, representação de conhecimento, aquisição de conhecimento, tratamento de informação imperfeita, visão computacional em robótica, controlo inteligente, modelação cognitiva, arquitecturas para sistemas inteligentes, linguagem natural e interfaces inteligentes (BRAGA, 2010, p. 42)

IA pode ser entendida como a inteligência humana mediada por mecanismos ou softwares, caracterizada por pesquisas de computação que procuram metodologias capazes de ampliar a capacidade racional para resolver problemas.

De acordo com Löbach (2001), cadeiras de rodas são objetos de uso desenvolvidos para solucionar tensões, durante a usabilidade, resultante das necessidades. São objetos de uso que estão intrínsecos às condições de uma sociedade. Ainda segundo o autor, os produtos industriais são objetos desenvolvidos para suprir necessidades, produzidos em larga escala, para vários usuários.

O design privilegia soluções onde o produto não é mais o objeto central de interesse e, sim, o problema social colocado como ponto de partida dos estudos. O produto é somente uma forma de resolver esse problema social. Este tipo de configuração pode se denominar de design social. O design técnico está orientado para o produto e tem como meta a melhora e posterior desenvolvimento dos produtos existentes segundo critérios principalmente econômicos e demanda. (LÖBACH, 2001, p. 29).

A Cadeira de Rodas Inteligente usa uma tecnologia definida por um dispositivo robótico desenvolvido com base na cadeira de rodas motorizada, de sistemas sensoriais e dispositivos, caracterizando uma ferramenta essencial para locomoção dos portadores de lesão medular ou com mobilidade reduzida.

Um equipamento utilizado em hospitais e domicílios com importante contribuição para os usuários que o necessitam, proporcionando em suas atividades diárias mais segurança e independência.

A Norma Brasileira de Acessibilidade dispõe sobre edificações, mobiliário, espaços e equipamento urbanos (ABNT / NBR 9050:2004), determina que acessibilidade promova “possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização com segurança e autonomia de edificações, espaço, mobiliário, equipamento urbano e elementos” (ABNT, 2004).

Para a The International Ergonomics Association, Ergonomia (ou fatores humanos) é a disciplina científica dirigida à compreensão da interface entre seres humanos x elementos de um sistema, por meio de princípios, teoria, dados e métodos, com o objetivo de projetar e melhorar o bem estar humano e o desempenho de um sistema, enfatizando objetos centrados no usuário, como mostra a Figura 1.

Figura 1. Ergonomia: projeto centrado no humano.



Fonte: IEA, 2014.

Os cadeirantes das CRIs têm a praticidade em executar os movimentos por comandos, por dispositivos de entrada através da voz, expressões faciais, teclados, joystick, movimentos da cabeça e gestos, como podemos observar na Figura 2.

Figura 2. Funcionamento da Cadeira de Rodas.

Como funciona a nova cadeira

Contrações musculares são transformadas em movimento



Fonte: SILVEIRA, 2013.

A cadeira de rodas mostrada na Figura 1 foi desenvolvida por uma equipe de pesquisadores da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) em parceria com a Universidade de Lorraine, na França. O sistema propõe o controle e o comando de uma cadeira de rodas através de sinais elétricos gerados pelos músculos e pela atividade cerebral, pois muitos usuários não conseguem mover um joystick.

A interface homem-máquina nos projetos de CRI permitem ao usuário o comando de forma abstrata, se comparado a interface com as cadeiras de rodas elétricas tradicionais.

O uso da CRI através do reconhecimento da face, o comando é determinado pela sequência de expressões.

Preece; Rogers e Sharp (2005) afirmam que o Design Centrado no Usuário é baseado em três princípios:

1º) Observar o usuário durante a realização de uma tarefa. Portanto, se faz necessário estudar a natureza de tais tarefas e envolvê-los no processo de design;

2º) Avaliação empírica: observar, registrar e analisar as experiências dos usuários, suas reações e o desempenho em simulações com protótipos;

3º) Design interativo: o processo de design em etapas design-teste-avaliação-re-design (reprojetar).

“Uma vez identificado qual é o Desejo do usuário, começamos a examinar nossas soluções através das lentes da Praticabilidade e da Viabilidade. Utilizamos com cuidado essas lentes nas fases finais do processo” (IDEO, 2009, p. 5).

O termo Tecnologia Assistiva (TA) foi criado nos Estados Unidos em 1988, com a lei pública Technology-Related Assistance for Individuals with Disabilities Act - Public 100-407, determinando que qualquer produto ou sistema de produtos, adquiridos comercialmente, modificados, construído com adaptações, utilizado para ampliar, manter ou melhorar as habilidades do sujeito com limitações funcionais. (MELLO, 1997).

Devemos diferenciar a TA de outras tecnologias como as aplicadas na área médica e de reabilitação. No campo da saúde a tecnologia visa facilitar e qualificar a atividade dos profissionais em procedimentos de avaliação e intervenção terapêutica. São equipamentos utilizados no diagnóstico de saúde, no tratamento de doenças ou na atividade específica de reabilitação, como melhorar a força muscular de um indivíduo, sua amplitude de movimentos ou equilíbrio. Estes equipamentos não são tecnologia assistiva e sim tecnologia médica ou de reabilitação. A tecnologia educacional também é facilmente confundida com a Tecnologia Assistiva. Um aluno com deficiência física nos membros inferiores e que faz uso de cadeira de rodas, utilizará o computador com o mesmo objetivo que seus colegas: pesquisar na web, construir textos, tabular informações, organizar suas apresentações etc. O computador é para este aluno, como para seus colegas, uma ferramenta tecnológica aplicada no contexto educacional e, neste caso, não se trata de Tecnologia Assistiva. Qualquer aluno, tendo ou não deficiência ao utilizar um software educacional está se beneficiando da tecnologia para o aprendizado. Na escola o professor

propõe novas ferramentas tecnológicas com objetivo de diversificar e qualificar o acesso ativo dos alunos às informações e também proporcionar a eles múltiplas formas de organizarem, expressarem e apresentarem os conhecimentos construídos. (BERSCH, 2014)

“[...] a existência de um produto decorre da possibilidade da abordagem de um problema, os meios disponíveis, as restrições presentes e as metas visadas. [...] Assim, da ligação do designer com o setor produtivo com que trabalha resulta a solução projetual.” (NIEMEYER, 2003, p. 13).

Para Mello (1997), a tecnologia é considerada assistiva quando consegue auxiliar o desempenho funcional e reduzir incapacidades de atividades diárias. Divergindo da tecnologia reabilitadora, utilizada para recuperar de movimentos diminuídos. TA inclui o objeto (equipamento), a tecnologia concreta (prática) e o conhecimento necessário para o processo de desenvolvimento, pesquisa, avaliação e criação da tecnologia.

Trabalhar no desenvolvimento de sistemas de controle de cadeiras de rodas para melhorar ainda mais a vida desses pacientes foi uma sequência natural das pesquisas [...] A ideia é que, nesta primeira fase, o usuário controle a cadeira com os sinais elétricos gerados pelo movimento dos músculos da face. Posteriormente, as pesquisas migrarão para controle por sinais cerebrais. O primeiro passo é procurar um músculo na pessoa com paralisia grave que ainda funcione minimamente, ou seja, que tenha uma pequena capacidade de contração [...] Embora exista um grande número de pessoas em todo o mundo com níveis de deficiência motora que impedem a locomoção e até a utilização de cadeiras de rodas convencionais, os dois grupos ainda não fizeram uma avaliação do mercado potencial para os equipamentos que estão desenvolvendo. (SILVEIRA, 2013).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT NBR 9050) define acessibilidade como a condição para uma pessoa com qualquer tipo de deficiência usufruir com segurança e independência dos espaços urbanos, meios de comunicação e transporte.

Os recursos tecnológicos são definidos por Tecnologia Assistiva, Tecnologia de Assistência, Tecnologia de Ajuda e Tecnologia de Apoio. Tais definições devem disponibilizar ao usuário, além do simples acesso aos equipamentos, condições que vão além da usabilidade, são necessárias constantes recursos e pesquisas que visam garantir a autonomia e reduzir a exclusão social.

Jordan (1998) afirma que usabilidade é um termo que não se restringe somente à tecnologia da informação, é aplicada em outras áreas, devido a sua importância em garantir uso com segurança, qualidade e sem limitação.

Por esse viés, podemos citar a relevância do design ergonômico, por envolver princípios de usabilidade, ergonomia e design, embasado por metodologias que buscam melhorar o desenvolvimento de produtos, através da interação entre o homem e dispositivos tecnológicos,

priorizando a satisfação de necessidades e aspirações com um papel substancial, motivado pela criação e o aperfeiçoamento de objetos. (Löbach, 2001).

Independente das limitações do usuário, o design deve estar centrado no usuário e ser um mediador da usabilidade, acessibilidade e principalmente da inclusão social, diminuindo diferenças com métodos, pesquisa e desenvolvimento de produtos universais, utilizado por um maior número de pessoas.

O design ergonômico, um segmento do design, estuda metodologias que aprimoram o desenvolvimento do projeto do produto na interface homem-tecnologia.

A TA deve ser entendida como um auxílio que promoverá a ampliação de uma habilidade funcional deficitária ou possibilitará a realização da função desejada e que se encontra impedida por circunstância de deficiência ou pelo envelhecimento. Podemos então dizer que o objetivo maior da TA é proporcionar à pessoa com deficiência maior independência, qualidade de vida e inclusão social, através da ampliação de sua comunicação, mobilidade, controle de seu ambiente, habilidades de seu aprendizado e trabalho. (BERSCH, 2014).

A deficiência, ressaltamos, é definida pela perda de uma das funções do ser humano, seja ela física, psicológica ou sensorial. Porém, mesmo que o indivíduo tenha uma deficiência definitiva ou temporária, não significa necessariamente que ele seja incapaz; a incapacidade poderá ser diminuída quando o meio possibilita acessos. (SCHIRMER; BROWNING; BERSCH; MACHADO, 2013).

Em um projeto, a interface homem-máquina depende de sua configuração, que geralmente é definida pela quantidade e variedade do sistema de entradas e saídas disponíveis, cuja arquitetura envolve diversas configurações e projetos em que as interfaces são baseadas. Dessa maneira, as interfaces são classificadas de acordo com a modalidade: Sistemas Unimodais e Multimodais.

Sistemas Unimodais: possui apenas um canal de comunicação, a relação entrada e saída é única. De acordo com a interação, esses sistemas podem ser baseados em categorias denominadas:

- Visão: uma categoria ampla devida à quantidade de aplicações. Os pesquisadores têm podem trabalhar com vários problemas e abordagens, resultando em diversos aspectos do feedback humano, como expressões faciais, movimentos, gestos, e outros;
- Áudio: essa interação entre homem e máquina são mais confiáveis e úteis. A interface acontece com a locução, análise da emoção pelo áudio; definição de sons ou ruídos (suspiro, respiração, riso, etc.), música e outros;
- Sensores: engloba várias áreas e aplicações, que contém um sensor físico comum

para permitir a interação homem-máquina, como o uso de teclado, joysticks, sensores de movimento e digitalizadores, sensores de cheiro, de gosto, entre outros.

Sistemas Multimodais: representam diversos canais de comunicação, em que a relação de entrada e saída é de n para m . Os canais referem-se a comunicação humana, por meio dos sentidos: visão, audição, tato, olfato, e paladar. Essa interface age como mediadora na interação entre o homem e a máquina. Permite diversas combinações de modos de entrada como expressões faciais, fala, gestos e movimento dos olhos.

Vários projetos de CRIs demonstram uma característica comum: a preocupação com a adaptabilidade ao usuário e a segurança, de acordo com as necessidades individuais. Além disso, o sistema deve ser interativo, controlado pelo cadeirante e o software da CRI. Assim, a interface homem-máquina é fundamental na pesquisa e desenvolvimento de uma CRI, que é uma Tecnologia Assistiva.

Citemos também a Cadeira de Rodas Conectada, desenvolvida pelo físico inglês Stephen Hawking. Essa tecnologia transmite informações de forma conectada, disponibilizando ao usuário suas informações biométricas através de uma tela sensível ao toque. Além disso, a Cadeira de Rodas Conectada possui um dispositivo que mede batidas cardíacas, pressão sanguínea e temperatura, a respiração, e obedece comandos.

Nesse contexto, o Sistema Arduino pode contribuir para um design acessível. O Arduino é um sistema resultante do conceito de hardware e Open Source que surgiu em 2005, na Itália, com o objetivo de criar um dispositivo para o controle de projetos desenvolvidos com o custo não elevado.

Representa uma plataforma de computação física (sistemas digitais que permitem criar sistemas orientados por ações físicas), baseado em uma placa de entrada/saída e de programação.

O Arduino é o que denominamos de uma plataforma de computação física ou embarcada, ou seja, um sistema que pode interagir com seu ambiente através de hardware e software.

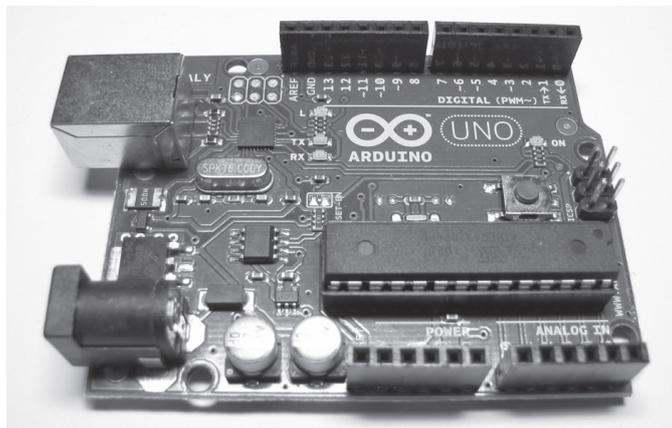
Pode ser utilizado no desenvolvimento de artefatos interativos stand-alone ou conectados ao computador, com programas como o Pure Data, Adobe Flash, Processing, Max/MSP ou SuperCollider. Dessa forma, o Arduino pode ser usado no desenvolvimento de objetos interativos independentes, ou conectado a um computador, a uma rede, ou até mesmo à Internet, para recuperar e enviar dados do Arduino e o comando sobre eles. Em outras palavras, essa plataforma pode enviar um conjunto de dados recebidos de alguns sensores para um site, dados que poderão ser exibidos na forma de um gráfico. (MCROBERTS, 2011).

A placa do Arduino Uno, como mostra a Figura 4, não utiliza o chip FTDI, que conduz USB para a serial. Emprega um Atmega8U2, conversor USB para serial, permitindo que o

chip USB tenha seu firmware atualizado. O Arduino pode ser exibido em PC como em outro dispositivo, mouse ou joystick.

O Arduino Uno é uma plataforma de hardware livre, que usa micro controlador Atmel AVR de placa única, com linguagem de programação basicamente em C/C++, para desenvolver ferramentas acessíveis, com baixo custo, flexíveis e práticas.

Figura 3. Arduino Uno.



Fonte: MCROBERTS, 2011, p. 22.

O hardware e o software do Arduino são fontes abertas, códigos, projetos, esquemas entre outros podem ser utilizados livremente, por isso há muitas placas-clone disponíveis no mercado. O sistema também disponibiliza o uso de shields (escudos), placas de circuito que contém outros dispositivos como GPS, receptores, módulos de Ethernet, displays de LCD, e outros.

A mais recente placa do Arduino, a Uno, difere das versões prévias por não utilizar o chip FTDI, que conduz a USB para a serial. Em vez disso, ela utiliza um Atmega8U2, programado como um conversor USB para serial. Isso confere à placa muitas vantagens quando comparada à sua predecessora, a Duemilanove. Primeiro, o chip Atmega é muito mais barato que o chip FTDI, diminuindo o preço das placas. Segundo, e mais importante, ele permite que o chip USB tenha seu firmware atualizado, para que o Arduino seja exibido em seu PC como outro dispositivo, tal como um mouse ou joystick de jogos. Isso abre uma série de novas possibilidades para o Arduino. Infelizmente, a mudança para esse tipo de novo chip USB tornou muito mais difícil para fabricantes de clones criarem clones do Arduino Uno. (MCROBERTS, 2011, p. 22 e 23)

Para programar o Arduino é necessário utilizar o IDE do Arduino, um software para código na linguagem C. O IDE, que permite desenvolver um programa de computador, para upload do Arduino e a execução das instruções.

Os programas desenvolvidos utilizando o Arduino são denominados sketches, que permitem recortar/colar e procurar/substituir texto. É possível ainda adicionar ao firmware, um recurso: a CRI que possibilita o desvio de obstáculos. Firmware conhecido como “software

embarcado”, é um conjunto de instruções operacionais que permite programá-las ao hardware de equipamentos eletrônicos.

■ RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tecnologia Assistiva exige várias áreas de aplicação: adaptações para atividades cotidianas; dispositivos para o uso de computadores; adaptação às necessidades, costumes e limitações (deficiências); sistemas de comunicação alternativa; adequações em vários ambientes dos usuários; mobilidade e acessibilidade.

Vários tipos de deficiências ou incapacidades acabam levando a pessoa portadora da lesão medular a situações comuns: a segregação e a exclusão social.

Além disso, a pesquisa desenvolvida, além de propor tecnologias de detecção e reconhecimento de sinais de controle musculares ou neurais, e disponibiliza construção de ambientes de realidade virtual e aumentada.

As CRIs podem ser desenvolvidas com o uso de hardware e dispositivos específicos. São essenciais para os portadores de necessidades especiais que possuem limitações em utilizar uma cadeira de rodas convencional. Desenvolvidas para proporcionar segurança e facilitar a mobilidade dos cadeirantes, devido aos recursos semiautomático ou automático.

Tantos recursos denotam a relevante contribuição que o Sistema Arduino pode disponibilizar no aprimoramento de tecnologias assistivas, por possibilitar o desenvolvimento de objetos interativos independentes, ou conectados a um computador. Tais recursos propiciam ao portador de lesão medular maior qualidade de vida, com independência e segurança.

Os estudos embasados no Design Centrado no Usuário (DCU), buscam analisar tarefas e envolver o usuário no processo de design. Dessa forma, a acessibilidade está condicionada à ergonomia, à engenharia, ao design e outras áreas importantes. Dessa forma, torna-se um processo científico, que exige diversas áreas do conhecimento, e um processo social, pois depende de políticas públicas e empresariais.

■ CONCLUSÃO

Esse estudo apresenta-se em fase inicial, pesquisa será aprofundada para buscarmos entender melhor os benefícios que a cadeira de rodas inteligente pode proporcionar às pessoas portadoras de lesão medular temporária ou definitiva.

O expressivo número de pessoas com limitações motoras, conforme os dados do IBGE (2010) mostrados acima, demonstram a necessidade constante pela busca de um design acessível, que não segrega usuários em situações que exigem adaptações e produtos acessíveis.

Recursos tecnológicos, como o Arduino, podem aprimorar a pesquisa e o desenvolvimento das tecnologias assistivas, propiciando ao portador de lesão medular mais segurança independência e qualidade de vida.

Apesar do design e das tecnologias assistivas contribuírem para diminuição das dificuldades enfrentadas pelos deficientes físicos, muitos recursos e serviços ainda são inacessíveis, pois tem o valor elevado, caracterizando uma barreira econômica e, consequentemente, social. A acessibilidade, apesar de ser um direito regido por lei, ainda necessita de pesquisas e desenvolvimento de objetos para que deficientes físicos consigam executar suas atividades sem dificuldade. Essa dificuldade acontece principalmente quando o deficiente ou indivíduo com capacidade reduzida utiliza cadeiras tradicionais, que exigem grande esforço dos braços para a locomoção.

Portanto, esse estudo buscou enfatizar um dos recursos que permite melhorar a capacidade de locomoção, a cadeira de rodas inteligente, que ajuda de forma significativa aqueles que têm mobilidade reduzida.

Devem ser elaboradas com base no objetivo e não podem consistir no resumo dos resultados. As conclusões devem ser escritas em parágrafos alinhados e de forma justificada.

■ REFERÊNCIAS

1. ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9050:2004**. Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Disponível em: http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/arquivos/%5Bfield_generico_imagens-filefield-description%5D_24.pdf Acesso em 07 set. 2014.
2. ANTONELI, M. "Prescrição de cadeira de rodas". In: TEIXEIRA, E. et al. (Ed.). **Terapia ocupacional na reabilitação física**. Rocca. São Paulo, 2003.
3. BERSCH, R. **Introdução à Tecnologia Assistiva**. Disponível em: http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf Acesso em 12 dez. 2014
4. BITTENCOURT, G. **Inteligência Artificial: ferramentas e teorias**. UFSC. Santa Catarina, 2006.
5. BOOTH, W.C., COLOMB, G.G., WILLIAMS, J..M. **A arte da pesquisa**. 3ª Ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005.
6. BRAGA, R. A. M. **Plataforma de Desenvolvimento de Cadeiras de Rodas Inteligentes**. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Departamento de Engenharia Informática. Porto, 2010.
7. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010. **Características gerais da população, região e pessoas com deficiência**. Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2010/Caracteristicas_Gerais_Religiao_Deficiencia/caracteristicas_religiao_deficiencia.pdf Acesso em 11 set. 2013.

8. IDEO. **HCD - Human Centered Design: kit de ferramentas**. Disponível em: <http://www.ideo.com/work/human-centered-design-toolkit/> Acesso em: 08 jun. 2016.
9. IEA. The International Ergonomics Association. **The discipline of ergonomics**. Disponível em: <http://www.iea.cc> Acesso em 21 abr. 2014.
10. IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. Edgard Blücher. São Paulo, 1990.
11. IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. 2ª Ed. São Paulo, Edgard Blücher, 2005.
12. IIDA, I.; GUIMARÃES, L. B. M. **Ergonomia: projeto e produção**. 3.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2016.
13. JORDAN, P. W. **Human factors for pleasure in product use**. Applied Ergonomics, 29, n. 1, 1998.
14. LÖBACH, B. **Design industrial: bases para a configuração dos produtos industriais**. Blucher. São Paulo, 2001.
15. MCROBERTS, M. **Arduino Básico**. Trad. afael Zanolli, São Paulo: Novatec, 2011.
16. MELLO, M. Tecnologia assistiva. In: GREVE, J. M. D.; AMATUZZI, M. M. **Medicina de reabilitação aplicada à ortopedia e traumatologia**. São Paulo: Manole, 1997.
17. NIEMEYER, L. **Elementos da Semiótica Aplicados ao Design**. Rio de Janeiro: 2AB, 2003.
18. PASCHOARELLI, L. C.; SILVA, J. C. P. da. **Design Ergonômico: uma revisão dos seus aspectos metodológicos**. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/conexao/article/viewFile/223/214> Acesso em 21 nov. 2014.
19. PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. **Design de interação: além da interação homem-computador**. Porto Alegre: Bookmam, 2005.
20. REZENDE, S.O. **Sistemas inteligentes: fundamentos e aplicações**. São Paulo: Manole. 2005,
21. RUSSEL, S.; NORVIG, P. **Inteligência Artificial**. Campus. Rio de Janeiro, 2004.
22. SANTOS, E. S. dos. Ergonomia e Acessibilidade: um estudo de caso sobre os problemas potenciais na concepção de sistema de locomoção para atividades diárias na cidade de Manaus. **Projética**. 4, n.1, Jan./Jun. Londrina, 2013.
23. SCHIRMER, C. R., BROWNING, N., BERSCH, R., MACHADO, R. Portal Mec. **Atendimento Educacional Especializado: Deficiência Física**. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/aee_df.pdf Acessado em 28 set. 2013.
24. SCHIRMER, C. R., BROWNING, N., BERSCH, R., MACHADO, R. PORTAL MEC. **Atendimento Educacional Especializado: Deficiência Física**. In: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/aee_df.pdf Acessado em: 28.09.2013.
25. SILVEIRA E. da. Mobilidade ampliada: Sistema permitirá aos portadores de paralisias graves comandarem cadeira de rodas com músculos da face. **Revista Pesquisa FAPESP**. Ed. 208. Jun/2013. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2013/06/05/mobilidade-ampliada/>

Design de um equipamento de protecção individual para bombeiros enquanto resposta à dicotomia *protecção vs conforto*: a construção do *programa* projectual

| Filipe Ferreira Bento

| Francisco Providência

RESUMO

Ser bombeiro é uma das profissões mais exigentes e perigosas. Apesar da evolução da protecção térmica no equipamento de protecção individual ter aumentado significativamente, as queimaduras por *condução* representam apenas 3% das lesões. A falta de respirabilidade da peça de vestuário resulta na saturação do equipamento, aumentando as lesões cutâneas e a exaustão prematura. O combate a incêndios está a mudar. O bombeiro *guerreiro* do passado deu lugar ao bombeiro *especialista*, hoje mais capacitado, física, técnica e materialmente. O estudo em desenvolvimento, propõe uma resposta à dicotomia *protecção vs conforto* pelo Design de um equipamento de protecção individual. Os contributos das fontes de evidência, validados num exercício de triangulação, dão forma ao *programa* projectual (com especial enfoque neste capítulo), composto por três dimensões: (1) *funcional* dividida nas categorias: (A) protecção térmica, através de camadas de ar e de um 'sensor natural'; (B) ergonomia, particularmente com foles de expansão, tirando partido da dinâmica corporal para bombear o ar quente dentro do equipamento, promovendo o fluxo de ar por convecção forçada; (C) arrefecimento corporal, utilizando saídas de ar passivas para o ar quente bombeado; (2) *tecnológica* pelo desenvolvimento de um colete de arrefecimento PCM; (3) *simbólica*, enquanto representação retórica do significado do bombeiro contemporâneo. Estas soluções visam melhorar os aspectos *fisiológicos, ergonómicos e psicológicos* do conforto, reduzindo o *stress térmico* dos bombeiros. As reflexões decorrentes da actividade projectual declinarão num modelo teórico.

Palavras-chave: Equipamento de Protecção Individual, Bombeiro Florestal, Dicotomia Protecção vs Conforto, Programa Projectual em Design, Dimensão Funcional.

■ INTRODUÇÃO

O combate a incêndios é uma das profissões mais perigosas, que requerem um trabalho físico intenso em ambientes perigosos (Coca *et al*, 2010). Por um lado, a evolução da barreira térmica dos tecidos tem aumentado a protecção dos bombeiros à transferência de calor por *condução*. Por outro lado, a falta de respirabilidade do equipamento de protecção individual (EPI) resulta na saturação do microclima dentro do EPI, aumentando as lesões cutâneas e a exaustão prematura. No entanto, as queimaduras por *condução* representam apenas 3% das lesões, contra 40% dos problemas motivados por transferência de calor por *convecção* (Wang *et al.*, 2019). Têm sido registadas mais mortes e ferimentos ligados ao *stress térmico* do que por exposição directa ao fogo (NFPA, 2017), o que revela a pertinência da dicotomia *protecção vs conforto* envolvida nos EPI para bombeiros florestais.

Ilustração 1 - Bombeiros exaustos, 2016



Ilustração 2 - Estrada da morte, 2017



Portugal é um dos países mais fustigados pelos incêndios florestais, com consequências dramáticas, como aconteceu em 2017, em particular pela morte de 114 pessoas (Expresso, 2018). Muitas das decisões foram tomadas exclusivamente com base em conhecimentos empíricos e baseadas em percepções normalmente questionáveis (Comissão Técnica Independente, 2017).

■ OBJECTIVOS

Geral: propor uma resposta, pelo Design, à dicotomia *protecção vs conforto* visando mitigar o *stress térmico* dos bombeiros florestais portugueses; Específicos: (1) preparação do *programa* projectual em Design para um conjunto dólman (casaco) e calças para bombeiros florestais constituído por três dimensões: (1.1) *funcional* (explicitada): visando (1.1.1) melhorar a protecção térmica (PT) nas áreas críticas;(1.1.2) melhorar a ergonomia, favorecendo a dinâmica corporal e os aspectos práticos do EPI; a fim de mitigar o conforto *fisiológico e ergonómico* (Slater, 1977) do operacional; (1.2) *tecnológica* (enunciada), para baixar a temperatura corporal e expulsar para o exterior o ar quente dentro do EPI; e (1.3)

Na esfera *funcional*, os principais contributos do enquadramento teórico dizem respeito a problemas ligados ao excesso ou à forma como tem sido feita a PT, ao impacto do peso e do volume dos EPI actuais, às consequências da inadequação ergonómica, assim como diferentes aspectos práticos com os quais estes utilizadores têm que lidar na sua actividade.

A esfera *tecnológica* circunscreve, neste estudo, a incapacidade dos equipamentos em dissipar excesso de calor metabólico produzido pelos bombeiros, e por não contribuir para baixar a sua temperatura corporal. De qualquer modo, os contributos mais relevantes serão explicitados no exercício de triangulação apresentado no ponto 3.4.

A esfera *simbólica* em estudo, debruça-se sobre o *significado* de ser bombeiro na contemporaneidade. É possível antecipar, que o bombeiro *guerreiro*, aventureiro e destemido do passado deu lugar a um novo perfil: mais consciente, com mais formação, mais atento à segurança e melhor equipado. Ainda assim, os bombeiros são chamados a uma polivalência de solicitações implicando uma diversidade de respostas e tarefas, em situações críticas, com pouca margem de erro (Nunes, 2021). Apenas 30% dos bombeiros portugueses são profissionais, sendo a maioria (70%) de atividade voluntária (Pordata, 2019), que acresce a outra profissão tomada como principal. De todas as tarefas desenvolvidas, o combate a incêndios representa apenas 7% do tempo em serviço (LBP, 2021). Além disso, baixos níveis de aptidão física, incluindo taxas de 60% (Clark *et al.*, 2002) de excesso de peso e obesidade, não são alheios ao facto da maioria das mortes em serviço ocorrerem provocadas por problemas cardiovasculares.

O baixo nível de especialização em combate a incêndios florestais, não contribuirá para a eficácia da resposta, especialmente em incêndios que ocorrem sob condições climatéricas extremas, como os que ocorreram em Portugal, em 2017 e cujo padrão parece acentuar-se de modo progressivo.

Bombeiros (Bb)

Inquéritos

Ao inquérito realizado aos bombeiros voluntários portugueses, foram obtidas 26 respostas (22%), em 118 abordagens. Apesar da insuficiência da amostra (quase ¼), motivada principalmente pela sobreposição temporal com o confinamento motivado pela pandemia do vírus SARs-COV2, foi possível caracterizar a actividade e validar a problemática. A debilidade da resposta e a dificuldade de comunicação com os bombeiros voluntários, motivou o enfoque sobre o bombeiro profissional, aqui representado pelas brigadas da GNR-UEPS, em cuja inquirição foi possível obter 631 (94%) em 674 inquiridos, configurando uma amostra sólida no contributo da FdE Bb.

Os bombeiros GNR-UEPS

O combate a incêndios está a mudar. Os bombeiros da Unidade Especial de Protecção e Socorro (UEPS), da Guarda Nacional Republicana (GNR), foram criados com a missão de treinar militares (homens e mulheres) especializados no combate a incêndios florestais. Sob um comando coordenado, altamente treinados, estes bombeiros profissionais operam em terrenos difíceis e temperaturas extremamente elevadas, combatendo incêndios com ferramentas manuais, numa actividade física intensa.

Ilustração 1 - Bombeiros exaustos, 2016



Ilustração 5 - GNR-UEPS 2, 2017



Os militares da UEPS (utilizadores em análise neste estudo), representam bem o que possa significar ser bombeiro hoje, contribuindo para a construção da dimensão simbólica que se identifica como necessária na investigação em curso. A observação etnográfica do desempenho destes operacionais, e a proximidade convivial com os GNR-UEPS, tornou-se muito relevante para o desenvolvimento deste produto, não só para a identificação crítica dos problemas mais evidentes do actual EPI (o que poderia declinar numa inovação *incremental*), mas para uma melhor compreensão do significado 'bombeiro' no actual quadro de desenvolvimento técnico e científico, as ambições, motivações e aspirações destes atores, criando condições favoráveis à inovação *radical*, (Norman e Verganti, 2014), por via do significado.

Observação participativa e não-participativa

Os autores desta investigação têm estado em estreito contacto com os bombeiros GNR-UEPS, realizando observação participativa e não-participativa, em exercícios de treino (com e sem fogo), e contexto de incêndio, visando avaliar o EPI actual e as suas limitações e desempenhos necessários em serviço.

Ilustração 6 - Marfor Águeda 1, exercício de treino, 2021



Ilustração 5 - GNR-UEPS 2, 2017



Ilustração 8 - Contexto de incêndio 1, 2020



Ilustração 9 - Contexto de incêndio 2, 2020



Tecnologia (Tec)

Análise

Os EPI mais representativos adotados por bombeiros florestais foram objecto de análise tipológica e morfológica a fim de que se pudesse avaliar o estado da arte da oferta do mercado. Paralelamente, foram estudados outros EPI desenvolvidos em contexto de automobilismo e motociclismo desportivo, ao observar similitudes ergonómicas de desempenho e consequente tipologia de conformação funcional a que estão sujeitos, também, os EPI para bombeiros, opondo-se ao estilo caracterizado como ‘saco de batatas’ do passado (TenCate, 2021).

Ilustração 10 - Estado-da-arte dos EPI disponíveis no mercado em 2020.



Exercício de triangulação

Durante a revisão de literatura, o estudo etnográfico dos bombeiros florestais e a análise da tecnologia implicada, emergiram diferentes contributos, de uma ou duas FdE, mas nem todos são corroborados pela(s) demais FdE. Nesta circunstância, considera-se que a pertinência a viabilidade desse dado contributo será questionável, não sendo validado.

Caso se dê a convergência de pontos de vista das três FdE sobre um determinado contributo (aspecto ou problema relativo aos EPI para bombeiros florestais) a pertinência parece ser evidente, e o contributo é validado, constituindo-se enquanto premissa, a informar o *programa*.

As premissas da dimensão funcional, não são mais que funcionalidades, para as quais ficará visível - na análise hotspot - a localização óptima, o grau crítico, e a identificação de possíveis incompatibilidades. Vejamos, como se concretiza, esta validação.

Camada de ar (nas zonas de pressão) ZP

Contributo ET: factores como a magnitude e o tempo de exposição ao fluxo de calor, o ajuste do vestuário (ou seja, almofada de ar de separação entre o tecido e a pele) ou o teor de humidade do tecido podem influenciar a quantidade de calor transmitido ao interior do vestuário e a incidência de queimaduras, cutâneas, (Keiser *et al.*, 2008);

Contributo Bb: (A) do inquérito, as áreas do corpo dos bombeiros, mais frequentemente afectadas por queimaduras cutâneas localizam-se na zona frontal das pernas, ancas, nádegas, axilas e cotovelos; (B) da Observação não-participada, a identificação de zonas de pressão (ZP), onde não existem diferenças de ar entre o corpo e o EPI, causada pelos movimentos mais comuns em serviço, apresentam-se sobre as articulações mecânicas de ombros, cotovelos, joelhos e nádegas, conforme documenta a *Ilustração 11*.

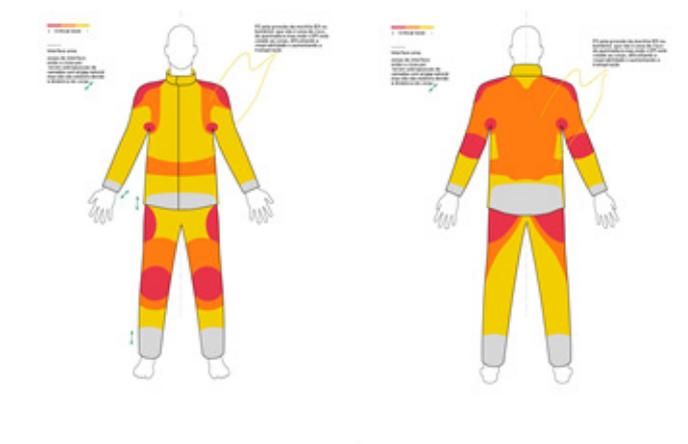
Ilustração 11 - Observação Não-Participada GNR-UEPS em ataque inicial a incêndio, 2020.



Contributo Tec: estão disponíveis no mercado diferentes opções de tecidos FR (*Fire-Retardant*) ou IFR (*Inherently Fire-Retardant*) que cumprem a normas vigentes assim

como espaçadores têxteis para criar camadas de ar e/ou favorecer a circulação do ar entre o corpo e o EPI.

Ilustração 12 - Camada de ar ZP



Sensor natural

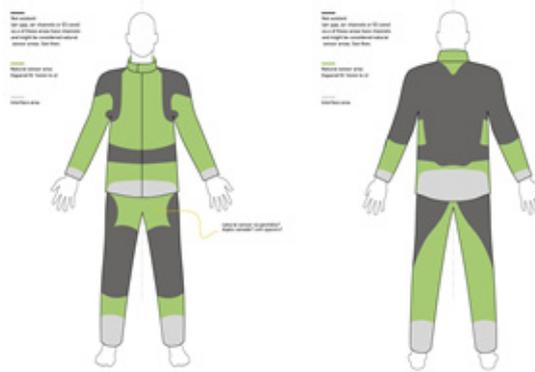
As áreas consideradas menos críticas do ponto de vista da protecção térmica - onde existe uma camada de ar natural, por não estarem tão sujeitas a ZP causadas pela dinâmica corporal ou pelo Equipamento de Sobrevivência (ES) – representam oportunidades para reduzir o peso de EPI, e baixar a PT ao mínimo para que o bombeiro possa avaliar melhor o nível de risco a que se encontra exposto e possa assim ajustar o seu comportamento em combate ao incêndio florestal.

Contributo ET: quando o calor penetra na camada exterior (EPI), torna-se demasiado tarde para que se possam evitar as queimaduras. Ter equipamento com demasiada PT dá uma falsa sensação de segurança (McQuerry, 2016).

Contributo Bb: “A nossa forma de actuar é ir para a frente, sem medo. Se o EPI cria um escudo muito forte, não permite perceber a zona de risco, e quando nos apercebemos já estamos queimados” (Cunha, 2020).

Contributo Tec: há no mercado de tecidos técnicos para o presente contexto de uso, respondendo aos valores de TPP mínimos requeridos pela norma EU15614 (IPQ, 2009).

Ilustração 13 - Sensor natural.



Foles de expansão e saídas de ar

Esta funcionalidade favorece a dinâmica corporal, associada à criação de porta-válvula para a saída do ar, promovendo o bombeamento interior do ar quente para o exterior, por convecção forçada.

Contributo ET: as zonas do corpo onde o suor aflora mais rapidamente e em volumes mais elevados devem ser estudadas e selecionadas como zonas de ventilação (McQuerry, 2016), como documenta o rácio de transpiração (Smith & Havenith, 2010). O efeito de bombear por convecção forçada também não deve ser ignorado na colocação de saídas de ar (McQuerry, 2016).

Ilustração 14 - Rácio de transpiração Smith & Havenith

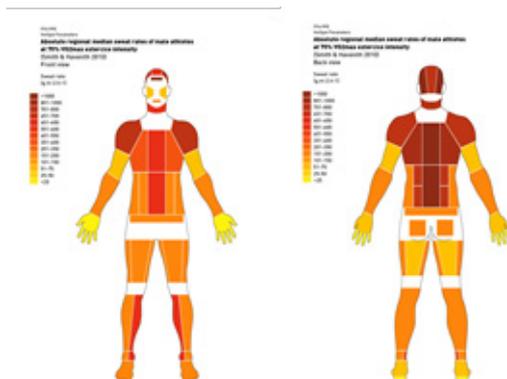


Ilustração 5 - GNR-UEPS 2, 2017

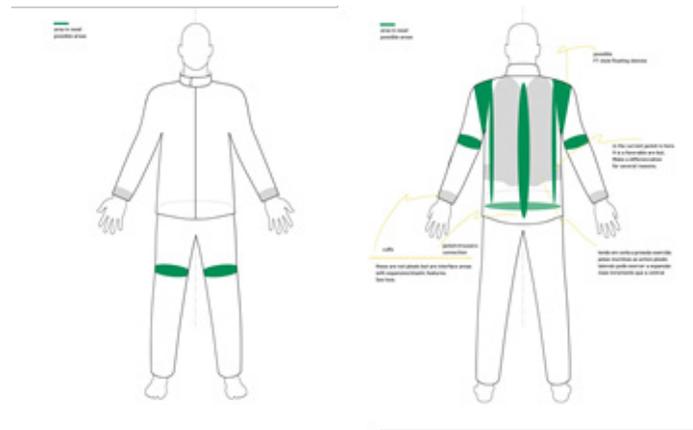


Contributo Bb: o dólman dificulta os movimentos; e o corpo transpira muito;

Contributo Tec: a Latino Group, não identificou qualquer obstáculo do ponto de vista técnico, na incorporação de foles de expansão.

A convergência das FdE sugere as áreas mais apropriadas para integrar os foles de expansão.

Ilustração 16 - Foles de expansão / saídas de ar (zonas favoráveis).



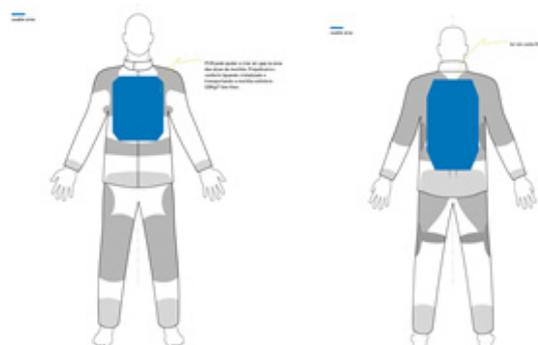
Colete de arrefecimento PCM

Contributo ET: diferentes autores revelaram o impacto na redução da temperatura corporal, dos coletes de arrefecimento, e destacaram as vantagens da tecnologia PCM face aos 'icevests' (Carter *et al.*, 2007).

Contributo Bb: os resultados preliminares dos testes (no terreno) ao primeiro protótipo do colete PCM são encorajadores no contributo pela melhoria das condições de combate dos militares (Cunha, 2021).

Contributo Tec: a parceria com a Inuteq, que irá colaborar no desenvolvimento de um colete específico para as necessidades dos bombeiros, será decisiva neste projecto ao criar condições para a inovação *radical*.

Ilustração 17 - Colete de arrefecimento PCM (zonas favoráveis).



Conspicuidade

Este importante parâmetro dos equipamentos apropriados a cenários de emergência foi avaliado, considerando a utilização de mochilas ou outro equipamento de sobrevivência (ES), garantindo que áreas de alta visibilidade não sofressem obturação por sobreposição

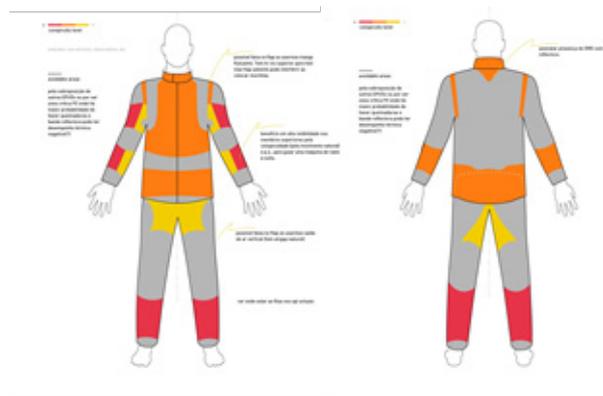
de equipamentos e acessórios, cujo modelo anexo ilustra as áreas mais conspícuas para integrar inserções reflectoras.

Contributo ET: as inserções reflectoras não favorecem a perda do calor corporal (McQuerry, 2016);

Contributo Bb: parte das bandas reflectoras ficam sobrepostas pelo ES. Seria útil posicioná-las nos antebraços para guiar as máquinas de rasto à noite (Cunha, 2021);

Contributo Tec: as bandas reflectoras revelaram ser um dos componentes com menor tempo de vida destes EPI.

Ilustração 18 - Conspicuidade (zonas mais favoráveis).



Estratégias de redução de peso (ERP)

Contributo ET: seguindo a metodologia ERP (McQuerry, 2016), procurou-se eliminar camadas de tecido desnecessárias ou outros elementos dispensáveis;

Contributo Bb: em vez do pesado, volumoso e tradicional *fireshelter*, considerou-se o recurso alternativo da ‘manta de fuga’ de baixo peso, usada pelos bombeiros chilenos (Realinho, 2021);

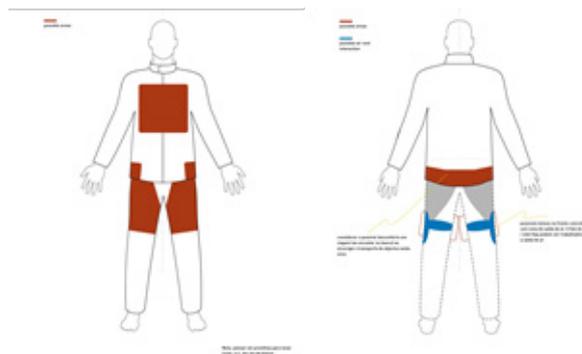
Contributo Tec: a solução identificada na análise de EPI para motociclismo, observa a presença de um compartimento no dólman para a bolsa de hidratação, constituindo uma oportunidade para a substituição da tradicional mochila de hidratação, não só pela redução de peso que implica, mas também por evitar a duplicação e sobreposição de alças. Apesar de constituírem aspectos diferentes, a convergência existe na supressão de camadas a fim de evitar o excesso de PT, mas também pela redução do peso global do EPI, importante para minimizar o stress térmico típico, da elevada actividade física com equipamento pesado.

Contributo ET: a posição e o tamanho de cada bolso devem ser redesenhados para a especificidade de cada ferramenta. São preferíveis mais compartimentos em vez de grandes bolsos volumosos (Lee *et al.*, 2015).

Contributo Bb: que há bolsos que não usam em combate (Cunha, 2021);

Contributo Tec: a Latino Group reporta que não se apresentam dificuldades técnicas à partida.

Ilustração 21 - Bolsos (zonas favoráveis).



Fechos

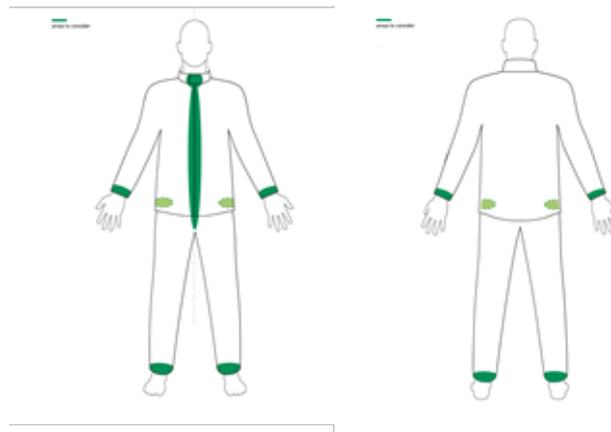
Os ajustes e os fechos devem ter em consideração aspectos práticos e de segurança.

Contributo ET: os fechos de corredor duplo são preferíveis, por permitirem vestir e despir mais facilmente, permitindo que os bombeiros possam abrir a metade inferior, para ventilação (Lee *et al.* 2015);

Contributo Bb: foi citado no inquérito aos bombeiros voluntários que o fecho principal deveria ter desbloqueio de emergência para abrir em caso de resgate de um bombeiro ferido (Ferreira, 2021);

Contributo Tec: estão disponíveis no mercado, vários modelos de fechos ignífugos de duplo corredor e desbloqueio de emergência.

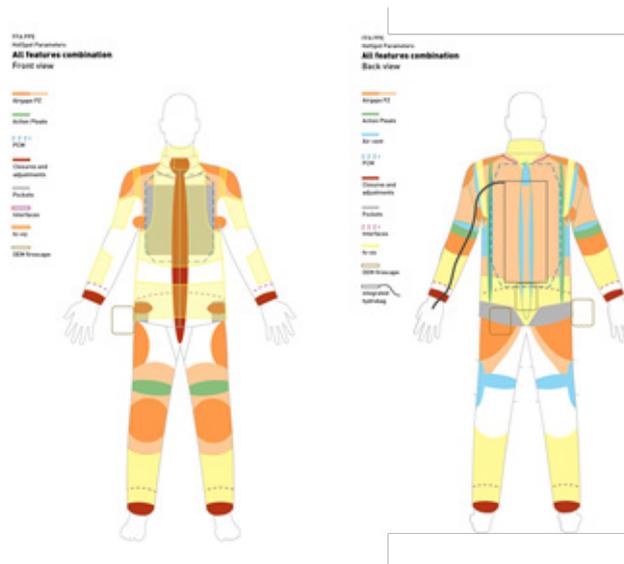
Ilustração 22 - Fechos (zonas favoráveis).



Combinação das funcionalidades

A sobreposição de todas as *funcionalidades* pode tornar visíveis possíveis incompatibilidades e serve como mapeamento de partida para o desenho, na fase de Projecto Base 01.

Ilustração 23 - Sobreposição das funcionalidades.



A eficácia das funcionalidades será validada nos testes aos protótipos que serão desenvolvidos em colaboração com o parceiro Latino Group.

■ RESULTADOS

Programa

A observação ontológica do Design (Providência, 2012), identifica, à semelhança de Vitruvius, uma trilogia constituída pelo autor do significado estético (venustus), pelo programa de intenções (utilitas) e pela tecnologia disponível à sua realização (firmitas). À semelhança

do desenho, que dá origem e significado ao Design, também no design há um desenhador (agente que desenha), movido por um desejo (intencionalidade de transformação) que recorrerá a um instrumento de desenho (tecnologia de produção).

O *Programa* (em inglês *brief-ing*), corresponde ao conjunto de proposições funcionais (recepção, desempenho e identidade) a que o projecto de Design pretende dar resposta. O Programa é o volume de intenções que o cliente enuncia ao designer e que se foca no destinatário, quer enquanto cidadão, quer como mercado, quer como utilizador.

O *Autor* (com origem em *author* o general romano que acrescentava domínio ao Império) é o projetista, convocando a sua própria experiência autobiográfica como *conhecimento poético* para modelar o artefacto. Mas há uma dimensão *poietica* do designer que reside na sua capacidade para criar novos objetos (modelando, através das formas, novos significados) que encerram uma dimensão *simbólica*.

A *Tecnologia*, é o conjunto de técnicas declinadas do enunciado científico para a prática da realização. O conhecimento da otimização técnica permite reduzir custos, materiais e processos e, inversamente, ampliar desempenhos, descobrir novas oportunidades e desenvolver novos paradigmas. A implementação da tecnologia estabelece novas tecnicidades ao desenvolvimento humano contribuindo, inexoravelmente, para a sua transformação.

Assim, este *utilitas* de Vitrúvio ou a dimensão *funcional* aqui proposta, é parte fundamental da construção do volume de intenções focado no utilizador que declina no *programa*, e divide-se em três categorias: (1) protecção térmica (TP); (2) ergonomia (Er); (3) arrefecimento corporal (AC).

No entanto, a exequibilidade do *programa* funcional depende, em boa parte, de contributos tecnológicos específicos, como os tecidos técnicos e o colete térmico PCM.

O mapa mental (*Ilustração 23*) permite compreender as relações entre *funcionalidades* e respetivo mapeamento geoestratégico.

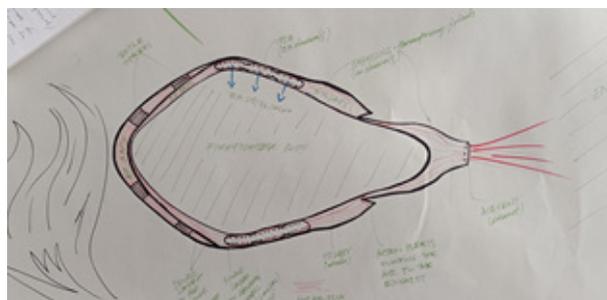
Conceito *fole de lareira*

Convecção forçada é o movimento do fluido gerado mecanicamente por ventilador ou por bomba e não pela termodinâmica em consequência da gravidade (subida do quente / descida do frio), como acontece naturalmente na atmosfera, (Collins Dictionary, 2021). A agitada dinâmica corporal do bombeiro enquanto combate o incêndio, particularmente quando exerce movimentos musculares dos membros superiores, ciclicamente repetidos, como “batedor”, munido de *MacLeods* ou pás – funciona como uma bomba-humana, assemelhando-se – o conjunto dólman e calças - conceptualmente, a um fole de lareira (*Ilustração 24*).

Ilustração 25 - Fole de lareira.



Ilustração 26 - Representação do funcionamento do sistema fole.



O mapa mental (*Ilustração 25*), representa em abstracto, o funcionamento geral deste EPI como um todo, desde a PT, passando pela Er até ao AC.

■ DISCUSSÃO

Tendo em consideração a crescente complexidade envolvida nos incêndios florestais, agravada pela progressiva severidade das atuais condições ambientais, torna-se imperativa a profissionalização e especialização dos seus agentes de combate. A urgência e prontidão do ataque ao fogo, nas fases prematuras dos incêndios, implica, no entanto, e para além das competências técnicas e táticas, intensa capacitação física dos bombeiros. Estas novas corporações profissionais de bombeiros, contrastam com as corporações de bombeiros voluntários, por uma superior preparação física e mental, implicando uma atitude e representação simbólica que não se coaduna com o aventureirismo corajoso, e por vezes inconsciente, do bombeiro *guerreiro* do passado.

A dimensão simbólica, promotora da mudança de paradigma para o bombeiro especialista aqui enunciado, está ainda em fase de estudo. Apesar da explicitação apresentada da dimensão funcional, este EPI, poderá seguir diferentes caminhos, do ponto de vista formal. Assim, o papel do significado, ao influenciar o uso pela forma do equipamento desenhado, será decisivo pelo impacto retórico comunicado sobre a ‘formação’ do bombeiro contemporâneo, para que este se sinta em perfeita coerência funcional e representacional com o EPI

que veste. A dialética utilizador/produto poderá suggestionar e condicionar o comportamento do bombeiro em serviço, bem como melhorar o seu conforto psicológico, e consequentemente, o seu desempenho. À semelhança de outras profissões de farda, como as polícias, os militares ou as hospedeiras de bordo, o vestuário induz a uma conveniente retórica comportamental, que ‘encoraja’ a alimentação adequada, evitando o aumento de peso e a perda de desempenho físico.

Apesar da inconclusiva definição da caracterização simbólica, o desenho decorre em paralelo à aquisição do conhecimento específico, num processo orgânico e fluido (Redström, 2017), ainda que, balizado pela representação hotspot.

Ilustração 27 – Estudos.



■ CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma das principais características do Design é basear a sua própria prática existencial na complexidade decorrente das dicotomias (Redström, 2017). O respeito pela complexidade dos sistemas e a vontade de rigor científico, implicam frequentemente, o recurso a respostas ambivalentes. No enunciado deste projeto, é evidente o paradoxo *protecção vs conforto* (nos EPI para bombeiros), já que a PT não se afigurava contributo para um conforto (prolongado). Na tipologia de equipamento ‘tipo saco’, da excessiva protecção resulta uma falsa percepção de segurança, impedindo uma correta avaliação do perigo, gerando uma atmosfera impermeável com exterior que, promovendo a saturação do ambiente interior, causava a produção de suor, agente de queimaduras cutâneas, com especial incidência nas ZP gerando sistemáticos traumatismos.

A análise dos diversos problemas detetados por observação directa e indirecta no EPI, constituíram a base de um *programa* para o seu redesenho. No entanto, a solução à

complexidade do problema, implicará uma resposta igualmente complexa de articulação sistémica¹. Não se trata apenas de um problema prático, resolúvel pela conceção de um novo artefacto funcionalmente deduzido de um determinado *programa*, mas de um problema semântico (dimensão *simbólica*), cuja solução implicará a modelação simbólica do comportamento humano, empaticamente induzida pela retórica do próprio equipamento ao seu utilizador (bombeiro *especialista*).

A dimensão funcional, em análise neste capítulo, divide-se nas categorias: (A) protecção térmica, através de camadas de ar e de um ‘sensor natural’; (B) Ergonomia, com folas de expansão, aproveitando a dinâmica corporal para bombear o ar quente dentro do EPI promovendo o fluxo de ar por convecção forçada; (C) arrefecimento corporal, utilizando saídas de ar passivas para o ar quente bombeado. A dimensão tecnológica fecha esta tríade com o enfoque na (apropriação da) tecnologia PCM desenvolvendo um colete de arrefecimento específico para as necessidades destes utilizadores. Estas soluções visam melhorar os aspectos fisiológicos, e ergonómicos do conforto, reduzindo o *stress térmico* dos bombeiros. No entanto, a inovação do projeto só poderá superar a trivialidade da preexistência se puder abduzir a improvável e imprevista novidade de uma solução técnica que, se não for radical, será incremental e cruzada, pela miscigenação de outras origens (epistemológicas). O modelo teórico, baseado nas reflexões suscitadas pela *projecto em design*, pode ser útil para a comunidade científica, designers, empresas ou bombeiros, pela aproximação - aqui promovida - entre a academia e a sociedade, e pela melhoria das condições de combate dos bombeiros, no contexto crítico de incêndios florestais em Portugal.

■ FINANCIAMENTOS



■ AGRADECIMENTOS



1 Dedução lógica da análise (programa), indução empática da retórica (autoria), abdução improvável, não prevista, de nova solução (tecnologia).

■ REFERÊNCIAS

1. Carter, J.M., Rayson, M., Wilkinson, D.M., Richmond, V., Blacker, S. (2007). Strategies to combat heat strain during and after firefighting. *J. Therm. Biol.* 32, 109–116.
2. Clark, S., Rene, A., Theurer, W.M., Marshall, M. (2002). Association of body mass index and health status in firefighters. *J. Occ. Environ. Med* 44, 940–946.
3. Coca, A., Williams, WJ., Roberge, RJ., & Powell, JB. (2010). Effects of fire fighter protective ensembles on mobility and performance. *Applied ergonomics*, 41(4), 636-641.
4. Comissão Técnica Independente, 2017. Relatório – Análise e apuramento dos factos relativos aos incêndios que ocorreram em Pedrogão Grande, Castanheira de Pêra, Ansião, Alvaiázere, Figueiró dos Vinhos, Arganil, Góis, Penela, Pampilhosa da Serra, Oleiros e Sertã, entre 17 e 24 de Junho de 2017, Assembleia da República, Portugal
5. Coutinho, C. (2011). *Metodologias da Investigação em Ciências Sociais e Humanas: teoria e prática*. Almedina.
6. Cunha, C. (2021). Inquérito GNR-UEPS / Entrevistado por Filipe Bento a 25-02-2021. Universidade de Aveiro
7. Ferreira, H. (2021). Inquérito bombeiros voluntários / Entrevistado por Filipe Bento a 29-01-2021. Brasfemes
8. Frayling, C. (1993) *Research in art and design*. In: Grand, S., Jonas, W. (eds.) (2012) *Mapping design research*. Birkahuser, Basel.
9. <https://expresso.pt/sociedade/2018-03-20-Morreram-114-pessoas-nos-fogos-de-2017-1> acedido a 29/05/2021 <https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/forced-convection> acedido a 1/07/2021 <https://www.pordata.pt/Portugal/Bombeiros-1188> acedido a 5/03/2019
10. IPQ. (2009) EN 15614, 2009. *Vestuário de protecção para bombeiros. Métodos de ensaio de laboratório e requisitos de desempenho para vestuário de combate contra o fogo em espaços naturais*. Dezembro de 2009
11. Keiser, C., C. Becker, and R. M. Rossi. (2008). Moisture Transport and Absorption in Multilayer Protective Clothing Fabrics. *Textile Research Journal* 78 (7): 604–613.
12. LBP. (2021) Inquérito avaliação necessidades dos bombeiros florestais / Entrevistado por Filipe Bento a 12-03-2021. Universidade de Aveiro
13. Lee, J., Park, J., Park, H., Coca, A., Kim, J., Nigel, A., Taylor, S., Tochihiro, Y., (2015). What do firefighters desire from the next generation of personal protective equipment, Outcomes from an international survey.
14. McQuerry. (2016). *Clothing Modifications for Heat Strain Reduction in Structural Firefighter Protective Clothing Systems*, <https://www.researchgate.net/publication/313115169> acedido a 19/01/2020
15. National Fire Protection Association. (2017). *NFPA 2016 Firefighter Fatality Report*, Quincy, MA, 50, pp22.
16. Norman, D., e Verganti, R. (2014). Incremental and Radical Innovation: Design Research vs. Technology and Meaning Change. *Design Issues* 30(1):78-96, January 2014

17. Nunes, J. (2021). Inquérito bombeiros voluntários / Entrevistado por Filipe Bento a 27-01-2021. Santa Comba Dão.
18. Providência, F. (2012). Poeta, ou aquele que faz a poética como inovação em Design. Universidade de Aveiro Realinho, J. (2021) Inquérito FEB / Entrevistado por Filipe Bento a 7-02-2021. Santarém
19. Redström, J. (2017). Making Design Theory, The MIT Press, Massachusetts Institute of Technology Slater, K. (1977). Comfort Properties of Textiles.
20. Smith, C. J., & Havenith, G. (2010). Body mapping of sweating patterns in male athletes in mild exercise-induced hyperthermia. *European Journal of Applied Physiology*, 1–14. doi:10.1007/s00421-010-1744-8
21. TenCate fabrics. (2020). 6 trends in firefighting suits. Trend report 2020
22. Wang, S., Park, J., Wang, Y., (2019). Cross-cultural comparison of firefighters perception of mobility and occupational injury risks associated with personal protective equipment.

Exposição Machine Art, MoMA, 1934: o artefacto de uso exposto no museu

António Bernardo Mendes de Seça da
Providência

RESUMO

A exposição Machine Art determina o momento em que a máquina e artefatos de uso diário tomam lugar num museu de arte. Embora a exposição Machine Art represente a visão do diretor fundador do MoMA, Alfred H. Barr, expandindo o escopo do museu para além da pintura e escultura, foi também um momento de crença otimista na máquina. Influenciada pelo Futurismo, foi uma época de entusiasmo febril alimentado pela propaganda que possibilitaria o consumismo. É também o momento em que curadores sob o ideal da modernidade iniciam a tarefa de estabelecer critérios para uma museologia de artefatos de design. Com este artigo pretendemos interpretar o significado desta exposição como um contributo crítico para a museologia do design na sua relação com a sociedade; por outras palavras, avaliar o papel do museu como um laboratório para moldar comportamentos e mentalidades. Isto assume ainda mais importância dado que este artigo faz parte de uma investigação de doutoramento do primeiro autor deste estudo, que se dedicou a definir princípios de validação que possam contribuir para o tratamento museológico e a criação de um sistema de selecção de artefactos para o Museu do Design Português.

Palavras-chave: Design, Machine Art, Museu, Quotidiano, Beleza Útil.

■ INTRODUÇÃO

Este texto tem como objetivo focar-se na exposição Machine Art como um estudo de caso sobre as soluções encontradas num determinado contexto em relação aos artefatos de design. Ainda não se sabe até que ponto este estudo irá contribuir para um sistema de selecção do Museu do Design Português, tendo em conta a fase inicial da investigação de doutoramento. No entanto, a abordagem deste evento é fundamental dentro de um contexto histórico sobre a museologia do design. Com origem em fontes secundárias, a interpretação da exposição MOMA apresentada neste texto pretende retratar uma afirmação sobre o papel da museologia do design: o objeto de design apresentado no museu carrega uma espécie de potencial revolucionário económica, social e esteticamente. O desempenho do objeto de design sustenta um potencial catalisador e *futurista* que permite alcançar o melhor, mais longe, mais rápido. Os artefatos de design, expostos em pódios acessíveis de um museu, tornaram-se agentes de transformação do carácter do uso cotidiano dos objetos.

Com a exposição Machine Art, Barr “viu um de seus principais objetivos para o museu cumprido: a incorporação de objetos do cotidiano de design industrial no programa de exposições da instituição”. (Marshall 2008, p. 597). Compreendendo objetos industriais de uso cotidiano, esta exposição operou duas mudanças radicais na relação entre o público do museu e as obras expostas, e entre a beleza da obra artística e a beleza da obra mecânica.

Aproximadamente cem obras dessa exposição foram adquiridas, resultando na constituição da coleção de design do Museu de Arte Moderna (MoMA). Os artefatos foram expostos em pedestais “como se fossem esculturas de Brancusi” (Antonelli, 2013). Manifestação da beleza formal, os artefatos foram tratados como obras de arte e simultaneamente como itens listados em um catálogo, indicando o fabricante, o designer e o local de venda.

Esta mudança de paradigma resultou num novo papel social para o museu. Mais instrumentalizado pela economia e posteriormente mais próximo das respostas às necessidades práticas do dia a dia. Precursora de outras demonstrações de validação de design, a Machine Art enfatizou a dimensão funcionalista da cultura material, promovendo a noção de fácil acesso para qualquer estrato social, em contraste com o exclusivismo da arte tradicional. É relevante como o museu definiu a interação entre o público e os objetos apresentados, visando uma relação direta e livre entre eles através de métodos de exposição. O museu destaca o estatuto *made in USA* dos produtos (máquinas e peças de máquinas, instrumentos científicos e objetos do cotidiano), promovendo a fruição da beleza em objetos do cotidiano.

■ EXPOSIÇÃO DE ARTE DA MÁQUINA. MOMA 1934

A exposição Machine Art do MoMA decorreu em 1934, entre duas guerras mundiais, após o encerramento da escola Bauhaus em Berlim, e paralelamente a uma mudança na cultura americana, na qual a máquina desempenhava um papel fundamental como imagem, processo e símbolo.

Esta exposição foi significativa para a constituição do acervo de design do MoMA, com a aquisição de cerca de 100 peças, dando origem ao Departamento de Arquitetura e Arte Industrial, assim denominado em 1935. Entre 1932 e 1934, o existente Departamento de Arquitetura foi o primeiro do género num museu de arte. A criação de um departamento curatorial independente dedicado à Arquitetura e Design foi um desenvolvimento natural da ideia de Alfred H. Barr, o diretor fundador do MoMA e responsável pelo projeto inicial e objetivos, e Philip Johnson, presidente fundador do Departamento de Arquitetura do Museu.

Uma ‘revelação’, de acordo com Bierut (2004), Machine Art foi a primeira exposição do MoMA de produtos feitos industrialmente, e “o facto de as máquinas terem sido expostas como pinturas e esculturas no mesmo museu foi revolucionário” (MoMA, 2008). Como Philip Johnson escreveu no catálogo da exposição Machine Art de 1934:

“O século XX restaura a arte de fazer máquinas e objetos úteis ao seu lugar, como uma técnica de fazer com rapidez, simplicidade e bem os objetos úteis da vida atual.” (Riley 1994, p. 152).

No entanto, os objetos de design industrial foram expostos de acordo com uma interpretação do modelo dominante para a exposição de arte, o cubo branco. Nesse sentido, as retóricas museográficas contribuíram para que os objetos familiares adquirissem um novo estatuto reflexivo e contemplativo. A domesticidade funcional ganhou uma nova visibilidade devido à consagração de artefatos no espírito do programa “Good Design”. Ainda assim, paradoxalmente, a forma de exposição distanciou os objetos desenhados da sua função primeira.

A excelência da forma emergente do quotidiano, “A inegável beleza destes objectos” é apresentada na exposição, (um “marco do museu”), salientando que o “empenho em encontrar o sublime no quotidiano tem uma longa historia.” (Bierut, 2004).

A celebração de uma estética funcionalista não está separada de sua tangibilidade. Os artefatos expostos têm peso, forma, textura e substância. Eles são apresentados na sua totalidade material e visível, de todas as perspectivas.

Descrição

Figura 1. Entrada principal do MoMA durante a exposição Machine Art (1934).



A Figura 1 mostra a hélice de popa (*outboard propeller*) que anuncia a intenção de resumir o espírito e a forma da exposição; o admirável, atrativo e dinâmico desempenho da função.

“As paredes estão a mover-se, os tetos a cair, as luzes a mudar conforme o turno diurno e noturno dos operários transforma o Museu de Arte Moderna ... O fundo contra o qual os objetos serão exibidos não é geral, mas específico e foi projetado para concentrar a máxima atenção nele de cada objeto individualmente, mas também para dar uma certa coerência a uma exposição de mais de mil itens.” (MoMA, 1934a).

É assim que o MoMA apresenta a exposição *Machine Art* no *press release* a 1 de março de 1934. Um frenesi de mudanças focadas em objetos que se oferecem ao olhar do espectador.

“[O] Diretor do Museu Alfred H. Barr, Jr., (...) valorizou o mérito estético de certos objetos de fabricação industrial, aqueles criados sem intenção artística. (...) Johnson, como Barr, acreditava que objetos industriais de *bom design* mereciam elogios e validação estéticos, uma convicção proveniente da Bauhaus.” (MoMA, 1991).

Neste santuário estético da beleza da arte mecânica, a beleza implícita da forma convergindo para a função, os artefatos foram organizados em seis categorias de acordo com o uso:

1. Unidades industriais: Máquinas e peças de máquinas: molas, isoladores, seções

de cabos, pás de hélice, etc.

2. **Equipamento doméstico e de escritório:** lavatório, forno, armários de quarto de banho, lava-louças, vassoura e máquinas de produção. *
3. **Utensílios de cozinha.**
4. **Móveis e acessórios domésticos:** louças, vasos e tigelas, acessórios para fumar, luminárias e móveis.
5. **Instrumentos científicos:** Instrumentos de precisão, óticos, de desenho e levantamento.
6. **Laboratório, vidro e porcelana:** Copos, frascos hidrômetros, placas de Petri e frascos de ebulição. ” (MoMA1934b).

Os artefatos são envolvidos por paredes em tons pastel de rosa, azul e cinza, associando o Funcionalismo ao Neoclassicismo Europeu sob tetos baixos com iluminação dramaticamente contrastante. Dispostos em prateleiras de vidro e grades de metal modelado (inovação na época), os objetos são expostos de acordo com três métodos de exposição: a variação, o agrupamento e o isolamento.

Para a exposição Machine Art, todos os espaços foram preenchidos. As paredes eram expositores, permitindo a livre circulação em torno dos artefatos ao longo de três andares. Hélices, molas, engrenagens, cabos, tapetes, rolamentos de esferas, louças, pias e armários de cozinha, potes, colheres e instrumentos de laboratório integraram a exposição de 1934 do MoMA.

Figura 2. Capa do catálogo da exposição Machine Art (Ebay, 1934).



A Figura 2 mostra a capa do catálogo projetada pelo recém-chegado à América Josef Albers, quase totalmente preenchida por um rolamento de esferas autocompensador fabricado pela SFK Industries e criada por Sven Wingquist. Feito de aço, “um rolamento de esferas é usado para conectar duas peças da máquina de modo a que haja uma quantidade mínima de atrito quando elas deslizam uma contra a outra”. (MoMA, 2008).

A descrição de cada artefato inclui a designação do item, designer, fabricante, respectivos pontos de venda e preço. Uma nota final menciona que os objetos poderiam ser adquiridos ao fabricante.

Critérios de exibição e relação com o público.

Os critérios da exposição Machine Art de 1934, materializados por paredes brancas e volumes minimalistas, fazem parte do estratagema de Johnson, que pretendia “fazer as pessoas compreenderem a importância do design” (Antonelli, 2013) colocando as pás das hélices isoladas, em pedestais brancos, cientes da sua própria beleza formal.

Consciente da importância das formas (de design), os recursos empregados por Johnson não parecem centrar-se exclusivamente na beleza das formas de design, mas no novo programa de valorização funcional decorrente do uso.

A integração de artefactos desenhados como peças de museu, transforma os códigos de percepção e comportamento do público. Num tempo de apologia da máquina como agente de conforto de dinamismo económico e de futuro, encoraja-se a sua aquisição ao fazer acompanhar as peças da indicação do seu fabricante e locais de venda, assim alargando a experiência museológica para fora do museu.

A disposição não linear dos artefactos no interior da exposição, significa não só o abandono do visitante à livre circulação e fruição, como também à sua experiência do liberalismo, alicerçada na exposição da livre concorrência de marcas e formas. Ao longo das paredes da exposição em legíveis letras pretas estão os nomes das marcas americanas: Aluminum Company of America, U.S. Steel Corporation, Bingham Stamping and Tool, America Sheet and Tin Plate Company, American Radiator Company, como elogio da indústria, capaz de dar resposta aos problemas económicos da época.

– Uma exposição do quotidiano

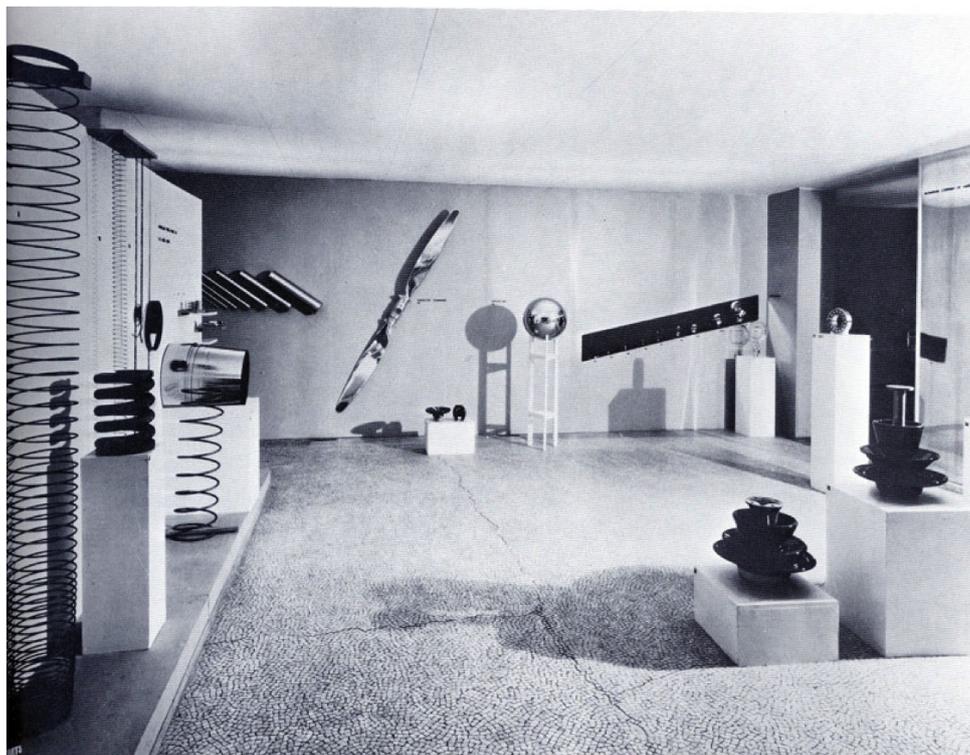
O reconhecimento do quotidiano, trazendo-o para um museu, põe em evidência o telúrico do ordinário, conforme ao uso, regra, ordem, procurando as “maneiras de fazer” [que] constituem as mil práticas pelas quais [os] usuários se reapropriam do espaço organizado pelas técnicas da produção sociocultural” (Certeau, 1998, p.41), buscando o porquê de uma sociedade inteira não se reduzir a “encenações institucionais”. E encontra-o na consciência

da diversidade, na procura da forma (de fazer). Encontra-o nos procedimentos “minúsculos”, nos “detalhes”, nos “bastidores”.

Os artefactos são importados da esfera do ordinário, onde já estabeleceram uma relação próxima com o sujeito, para o museu onde se oferecem ao olhar em pedestais num reencontro familiar, adquirindo uma nova dimensão simbólica.

A exposição Machine Art dá relevo a objetos que antes não eram considerados no museu, atribuindo significado ao ordinário, assim o conotando como extraordinário. A representação do quotidiano é, uma representação do comum, do social partilhado ou subjectivamente universal. Ao incluir as manifestações do quotidiano, a exposição Machine Art dirige-se a um grupo alargado de pessoas admitindo que os artefactos apresentados lhe são familiares. Esta condição cria um entusiasmo aliado à apologia optimista da crença na máquina, como redentora da conjuntura sócio-económica dos EUA sob a crise da grande depressão.

Figura 3. Interior da exposição Machine Art (1934).



Há nesta exposição a inversão na ordem autoritária do comissário, pelo convite à participação pública através do escrutínio dos visitantes na seleção do *mais belo artefacto*.

“FOR RELEASE Monday, April 23, 1934. The public has disagreed with the judges in the vote for the most beautiful object in the Exhibition of Machine Art (...) for the aluminum outboard propeller second in the judges1 list was eighth in the estimation of the public, and the third choice of the judges — the self-aligning ball-bearing—Placed fourth in the popular vote.” (MOMA, 1934d).

Lado a lado com as elites críticas, o reconhecimento da ação do público, reivindica a importância do público na modelação do gosto.

Nesse sentido a Machine Art será mais do que a apreciação de painéis e hélices. Barr e Johnson sugerem, assim, um modelo de beleza artística garantida por ideais intemporais e que, segundo o MoMA, oferece uma nova via à democratização da beleza.

■ CONSIDERAÇÕES

A interpretação deste estudo de caso, mesmo pertencendo a uma investigação em curso, permite-nos já salientar algumas considerações sobre a museologia, o design e o debate sobre as intenções dos critérios expositivos e enquadramento ideológico.

A Machine Art é um momento inaugural para a museologia do design com a atribuição de uma dimensão estética à função dos objetos. No limite, a função assume a dimensão estética dos objetos. Pelos códigos expositivos assumidos neste evento propõe-se que a obra de desenho industrial seja uma espécie de obra de arte democratizada e produzida pela indústria. O objeto é exposto para que seu desempenho seja admirado, como a arte costumava ser admirada em museus. A Machine Art transfere para o objeto industrial a aura atribuída pela história à obra de arte. Assim, a eficiência do uso substitui a inutilidade da arte.

As decisões e soluções adotadas na exposição de Arte Máquina adquirem ainda mais importância pelo fato de serem elaboradas mais através dos artefatos e seu significado, sua ideologia sobre o cotidiano e sobre o momento social, e menos através de modelos previamente estabelecidos para exibição de design.

Após a experiência da Machine Art, os museus passaram a identificar-se com instrumentos económicos de mediação entre fabricantes e públicos, divulgando marcas e produtos de consumo. Posteriormente, os museus contribuíram diretamente para o crescimento económico, sem problemas de consciência. É, portanto, adequado argumentar que os museus adquiriram uma nova utilidade além do papel tradicional de moldar o gosto estético. Os museus, a partir de então, desempenharam um papel significativo ao transformar os homens em consumidores e ajudaram a dar origem ao modelo económico liberal.

Manifestação de fé na máquina, na funcionalidade e na indústria dos Estados Unidos, a estratégia “contemplativa” da Machine Art tornou-se um “estratagema” para reforçar o uso e consumo de produtos manufaturados.

Se a arte é uma máquina de mudança de mentalidades, também as máquinas serão arte de transformação social. Empréstimo a aura do objeto de arte, os artefatos projetados e fabricados pela indústria ascendem ao mais alto nível de expressão da espiritualidade humana. O desejo consumista fica assim absolvido e a beleza integrada no quotidiano.

Do estudo de caso da Machine Art ficou claro que a exibição de artefatos de design era simultaneamente a exposição de uma visão de mundo.

Numa nova fase da presente investigação será discutido em que medida as particularidades desta exposição relatada como um primeiro encontro de museu e artefactos de design contribuem para definir critérios para a criação de um museu de design português.

■ RECONHECIMENTO

1. This work is funded by FEDER through the Operational Competitiveness Programme — COMPETE — and by national funds through the Foundation for Science and Technology — FCT — in the scope of project PEst-C/EAT/UI4057/2011 (FCOMP-OI-0124-FEDER-D22700).
2. Artigo em inglês publicado em: ICDHS 2014, Tradition, transition, trajectories : Major or minor influences?: Proceedings / 9th International Committee Design History and Design Studies; Blucher Design Proceedings ICDHS 2014.
3. ANTONELLI, Paola; MCQUAID, Matilda. **Objects of design from the museum of modern art**. New York: The Museum of Modern Art , 2003.
4. ANTONELLI, Paola. **Why I brought Pac-man to MoMA**. TEDSalon NY2013, 2013.
5. Disponível em: http://www.ted.com/talks/paola_antonelli_why_i_brought_pacman_to_moma.html. Acesso em: 1 de Jun. de 2013.
6. ART for Trade's Sake. The Fusion of American Commerce and Culture. **American studies at the University of Virginia**, 2003. 1927-1934. Disponível em: <http://xroads.virginia.edu/~ma03/pricola/art/machine.html>. Acesso em: 1 de Nov. de 2013.
7. BIERUT, Michael. **To Hell with the Simple Paper Clip**. Design Observer, 2004. Disponível em: <http://observatory.designobserver.com/entry.html?entry=2377>. Acesso em: 1 de Nov. de 2013.
8. CERTEAU, Michel de. **A invenção do cotidiano: artes de fazer**. Petrópolis, Editora Vozes, Rio de Janeiro, 1998.
9. EBAY. **eBay site**, 2013. Machine Art Catalog. Disponível em: <http://www.ebay.com/itm/1994-Philip-Johnson-MACHINE-ART-MoMA-1934-Streamline-Industrial-Design-Catalog-/310777496636>. Acesso em: 1 de Nov. de 2013.
10. MOMA. **MoMA**, 1934a. Disponível em: http://www.moma.org/pdfs/docs/press_archives/162/releases/MOMA_1933-34_0029_1934-03-01.pdf?2010. Acesso em: 1 de Nov. De 2013.
11. MOMA. **MoMA**, 1934b. Disponível em: http://www.moma.org/pdfs/docs/press_archives/164/releases/MOMA_1933-34_0031_1934-03-03.pdf?2010. Acesso em: 1 de Nov. De 2013.
12. MOMA. **MoMA**, 1934c. Disponível em: http://www.moma.org/pdfs/docs/press_archives/173/releases/MOMA_1933-34_0040_1934-04-23.pdf?2010. Acesso em: 1 de Nov. De 2013.
13. MOMA. **MoMA**, 1991. Disponível em: [MoMAhttp://www.moma.org/learn/resources/archives/archives_highlights_10_1991](http://www.moma.org/learn/resources/archives/archives_highlights_10_1991). Acesso em: 8 de Jun. de 2013.

14. MOMA. **MoMA**, 2008. Disponível em: http://www.moma.org/pdfs/moma_learning/docs/design_full.pdf. Acesso em: 8 de Dez. de 2013.
15. MARSHALL, Jennifer Jane. **In Form We Trust: Neoplatonism, the Gold Standard, and the Machine Art Show, 1934**. The Art Bulletin, Vol. 90 n.4, p. 597-615, Dec. 2008.
16. RILEY, Terence; EIGEN, Edward. Between the Museum and the Marketplace: Selling Good Design. **The Museum of Modern Art at Mid-Century: At Home and Abroad**, p.150-179, 1994.
17. THE GRAPES of wrath. Direção de John Ford. USA: Twentieth Century Fox Film Corporation, 1940. 1 DVD (130min.).

Interpretando superfícies: modelando leituras de significados para design sensorial de móveis

| José Nunes Filho
UEMG

RESUMO

Na sociedade atual, imersa em estímulos de mercado e na diversidade de ofertas de produtos, o estudo das emoções do consumidor tornou-se uma importante área de pesquisa. As emoções influenciam a maneira como os consumidores percebem e interagem com os objetos em seu ambiente. A Engenharia Kansei, como metodologia desenvolvida para facilitar o design de produto centrado no usuário (UCD), foi selecionada e aplicada na percepção sensorial deste estudo. Dessa forma, a pesquisa confronta, por meio de uma avaliação visual, o efeito e o valor sensorial da superfície da madeira e seus significados percebidos como valor de atratividade. Esta pesquisa propõe agregar valor ao design de móveis projetados de acordo com a abordagem do Design de Superfície, dirigidos a um mercado importante e clientes cada vez mais exigentes. Os painéis e chapas de madeira substituíram a rara e valiosa madeira maciça, principalmente na confecção de móveis, permitindo projetos criativos e ousados na produção de estampas, texturas e relevos graças ao Design de Superfície. Usar itens que encantam e apelam aos sentidos provou ser uma ferramenta poderosa para promover o conhecimento da marca e a satisfação do cliente e do usuário com um produto. Assim, é possível estabelecer uma estratégia de design do ponto de vista do Design Emocional pela sua crescente importância. Estabelecer aspectos sensoriais da superfície de madeiras e indicadores visuais, permite explorar interpretações de significados formais para sua aplicação no revestimento de móveis acabados atrativos. Objetivo neste trabalho da Engenharia Kansei como metodologia de estudo sensorial,

Palavras-chave: Design dos Sentidos, Madeira, Mobiliário, Engenharia Kansei.

■ INTRODUÇÃO

Uma das questões significativas presente no mundo contemporâneo é a carga de novas tecnologias com as quais interagimos diariamente. As transformações tecnológicas e suas consequências sociais, éticas, culturais, educacionais, ambientais, dentre outras, se processam velozmente, desafiando a compreensão e exigindo maior habilidade projetual. Neste sentido, torna-se fundamental buscar novos modelos, novos métodos e novas abordagens para a elaboração de produtos inovadores através do design. Neste trabalho, o Design dos Sentidos¹ permeia o conteúdo da pesquisa e compõe o quadro interdisciplinar da matéria.

O design é responsável por todo o entorno construído e pelos objetos que estão à nossa volta, como observa Frascara (2000, p.43/44): “[...] todos os dias, desde o momento em que toca o despertador, até o dia seguinte, todas as nossas atividades são facilitadas ou obstruídas pelo Design, seja este gráfico, industrial ou de ambiente”. (tradução nossa).

O mesmo autor afirma que todos os objetos que nos rodeiam “são uma extensão de nós mesmos, uma visualização do invisível, um autorretrato, uma maneira de nos apresentarmos aos demais (...) uma dimensão essencial da humanidade” (FRASCARA, 2000, p.43).

Destaca ainda Frascara (2000, p.43), é óbvio que a funcionalidade, no sentido restrito da palavra, se refere só a uma pequena parte das funções de nossos objetos e das razões pelas quais os escolhemos. Além de fazer nossas escolhas pelas suas funções específicas, adquirimos nossos objetos para que nos ajudem a comunicar-nos com os semelhantes, para tornar visíveis certos aspectos de nossa pessoa.

De acordo com Padovani e Buccini (2005, p. 10), ainda é pouco observado pelos designers o “fator experiencial, que se refere à sensação, à emoção e ao prazer que um produto pode proporcionar ao usuário”. Para os autores: “O foco sempre esteve centrado nos atributos intrínsecos do produto, esquecendo-se que este será utilizado por um usuário que possui, além da razão, a emoção e que, portanto, além da satisfação, quer ter prazer ao utilizar o produto”.

Na edição de July/Dec. (2008) de Strategic Design Research Journal, constam artigos (MERONI, 2008) cuja problemática que os aproxima é o design como meio de produção de sentidos. Do universo de possibilidades investigativas, design, como disciplina de cunho interdisciplinar, liga-se a diversas outras áreas, tais como a psicologia, a comunicação, o cinema, as artes plásticas, entre outras. O presente estudo caracteriza-se por essas aproximações, fazendo convergir para o campo do design contribuições de outras áreas. A elaboração do ponto de vista teórico reflexivo sobre o design leva-nos a concebê-lo não mais

1 Design dos Sentidos- design de conteúdos sensoriais cognitivos- O autor.

como simples ação de projeto no desenvolvimento de um produto industrial diferenciado, mas, sobretudo, como uma forma racional de agir que opera sobre o mundo, transformando-o, artificializando-o, segundo padrões e critérios gestados em uma dada cultura. É neste ponto que o design se coloca como meio de transformação, tomando, também, a dimensão ética. Uma solução de design hoje pode, em alguns anos, transformar-se em um novo problema como cita Flusser (2007) na publicação *Mundo Codificado*. O mercado atual espera um desenvolvimento do design que possa, acima de tudo, contribuir para o avanço das culturas e das sociedades.

O objeto deste trabalho é apresentar, aos designers e pesquisadores em design, relacionado ao Design de superfície e percepção sensorial no Design dos Sentidos, uma proposta de intervenção sobre materiais de revestimentos de móveis planejados.

Os elementos estudados no desenvolvimento deste artigo estão voltados para estabelecer procedimento metodológico de exame exploratório da percepção sensorial aplicável à pesquisa de Indicadores de Percepção Sensorial de Superfícies², com foco na criação de técnicas de inovação em Design de Superfícies e Design Centrado no Usuário.

As respostas e resultados tomados e avaliados, neste artigo tiveram a revisão de grupo focal acadêmico da Universidade do Estado de Minas Gerais UEMG-ED. A continuidade da pesquisa foi realizada com aprofundamento e análise dos dados e que compõem o trabalho publicado Nunes Filho, *et al* (2014).³

■ MÉTODO

A metodologia utilizada neste trabalho visou obter informações sobre a percepção visual de superfícies de madeiras naturais. Através de questionários e observação de imagens de lâminas de madeiras, avaliadores voluntários opinam indicando qual palavra Kansei listada, interpreta melhor suas sensações percebidas.

A utilização da Engenharia Kansei (KE) foi escolhida como método, neste caso, considerando sua estrutura que traduz as emoções dos usuários em requisitos de produto. Estudos em diversas áreas indicam que tem alcançado resultados significativos no desenvolvimento de vários produtos (NAGAMACHI, *et Al*, 2011),

O procedimento metodológico compreendeu:

- Elaboração da estratégia com identificação do grupo avaliador e requisitos e inten-

2 Linguagem no Design de Superfícies- Estudos da linguagem sensorial- em desenvolvimento 2021, NUNES FILHO, José

3 A interpretação visual de superfícies: A metodologia Kansei no design do mobiliário (Edição Portuguesa 2017), OmniScriptum GmbH & Co. KG, ISBN-10 3330763736, ISBN-13 978-3330763739

ções para realização dos testes de percepção visual.

- Definição do domínio – Elaboração de argumentos do conceito ideal para o campo do produto moveleiro e de consumidores. Aplicação de conceitos de design e semiótica na construção do domínio Kansei.
- Espaço semântico - Coleção e estrutura das palavras para reduzir a uma série de termos mais significativos da percepção sensorial em estudo.
- Referencial do produto - Preparação e digitalização de amostras de exemplares de madeiras de uso em móveis e interiores.
- Obtenção de palavras kansei: Relacionar aspectos próprios das palavras que descrevem emoções e sua relação com produto (mobiliário). Aplicar os questionários. Traduzir ideias e visões em palavras Kansei.
- Análise multivariada - Consiste da síntese, na ligação entre o espaço semântico e o espaço dos elementos de Semântica/Design/Kansei; através de tratamento estatístico, análise de componentes principais (PCA), análise fatorial e de regressão, dentre outros.
- Interpretação dos dados: Verificar a consistência e obter respostas às questões do estudo
- Exposição dos dados – Apresentação e Disponibilização dos resultados, conclusões e indicações

Fundamentação teórica

De acordo com os estudos relativos à engenharia Kansei, sua metodologia emprega palavras (sensação Kansei) como instrumento de medida. Busca-se que as palavras reflitam os elementos de cada Kansei e pretende-se que elas descrevam, externamente, o Kansei existente dentro do pensamento de cada pessoa (LAVARDE, 2009). A impressão psicológica e emocional do consumidor resulta em soluções do design do produto, através de avaliações emocionais realizadas por meio de escalas de diferencial semântico (OSGOOD, 1969) e estes resultados são integrados em um conjunto de propriedades de produtos (imagens ou estímulos), utilizando métodos estatísticos especiais.

Os “sinais” visuais, capazes de fazer surgirem diferentes tipos de emoções (RAMACHANDRAN; HIRSTEIN;1999) apresentam os seguintes princípios visuais capazes de influenciar as emoções: princípio da exageração da realidade; do agrupamento e vinculação perceptual; do contraste; do isolamento, da solução de problema perceptual – figuras ambíguas, da Simetria, da aversão à coincidência–percepção usual falsa; da repetição-ritmo e ordem; do equilíbrio e da metáfora.

Para a coleta de dados com base no design emocional, e, portanto, obter informações sobre as reações das pessoas em relação aos elementos visuais gráficos e de textura, se faz necessário observar quais dados indicam os aspectos sensoriais percebidos pelo observador e potencial consumidor/usuário.

Estes princípios aplicados na elaboração das amostras e descritores dos aspectos visuais compõem a base de material de exame pelos voluntários testados. Na qualificação dos aspectos sob avaliação será aplicada a técnica da Engenharia Kansei (KE).

Os sentidos e as emoções

As emoções estão presentes constantemente no dia-a-dia, pelo impacto que algumas situações causam, na compreensão dos acontecimentos, nas lembranças do passado, nas decisões que precisam ser tomadas, etc. Charles Darwin foi um dos primeiros autores que destacaram a importância das emoções na vida dos seres humanos e dos animais. Em seu livro *A Expressão das Emoções no Homem e nos Animais*, publicado em 1872, Darwin descreve como os homens e os animais expressam as suas emoções e como estas expressões contribuem para a sua sobrevivência. E, de acordo com este autor, muitas das expressões humanas são inatas e não aprendidas, repetindo-se em homens das mais variadas culturas (DARWIN, 1872). Ao investigar os aspectos biológicos do comportamento humano, os conhecimentos apresentados por Darwin forneceram subsídios para pesquisas posteriores sobre a emoção.

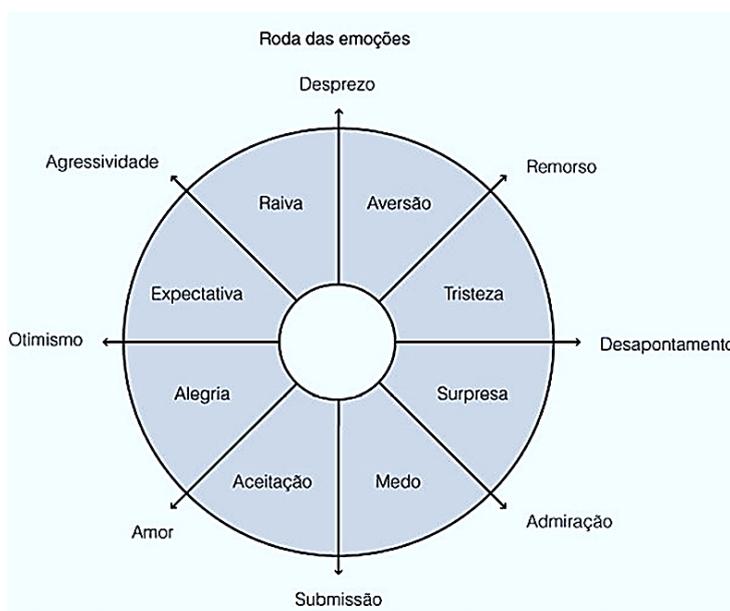
Mais recentemente, Desmet e Hekkert (2008) destacam que a consciência da importância das emoções do ser humano ocorreu simultaneamente em várias áreas do conhecimento entre os anos 1990 e 2000, surgindo diversos estudos sobre o tema.

As relações das emoções com o consumo, com a saúde e com a tecnologia, entre outros aspectos da vida contemporânea, fizeram com que as emoções continuassem a ser o objeto de pesquisa nos últimos tempos em diversas áreas do conhecimento como a Informática, a Administração, a Medicina, a Economia, o Design, etc.

Portanto os estudos que envolvem as emoções mostram-se não apenas multidisciplinares, mas também interdisciplinares, na medida em que os estudos precisam ser inter-relacionados e integrados. Nesta pesquisa, os conhecimentos sobre as emoções, vindos da Psicologia, serão relacionados com outros conhecimentos de áreas como o Design, a Engenharia de Produto, a Educação e a Comunicação.

Existem teorias que tentam identificar um conjunto de emoções básicas ou universais, que estariam presentes em todas as culturas do planeta. Foi realizado por Plutchik (1980), trabalho que propõe oito pares de emoções básicas ou primárias que podem ser combinados para produzir emoções secundárias, indicados na Figura 1.

Figura 1. Adaptado de Roda das emoções de Plutchik.



Fonte: BENYON, 2011 – pág. 364.

Na figura está representada a concepção dos elementos das emoções e seus fatores de atuação no ser humano.

Na Figura 1 observamos que aversão e tristeza se combinam para criar a experiência do remorso.

Engenharia Kansei, histórico e propósitos

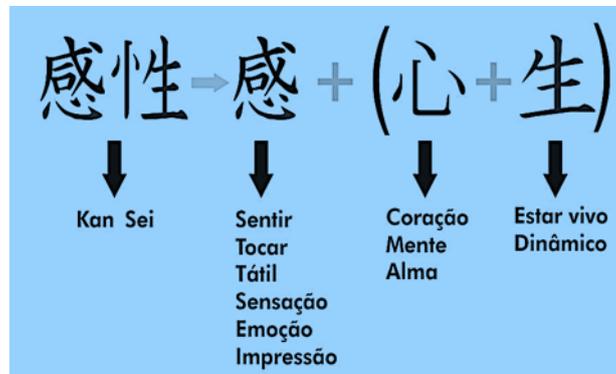
O método Kansei Engineering (KE) foi desenvolvido na década de 70, na Universidade de Hiroshima, por Mitsuo Nagamachi. Foi desenvolvido com base no Aesthetica (1750) do filósofo alemão Baumgarten. Teve aplicação inicialmente na indústria automobilística japonesa nos anos 80 na empresa Mazda. Os fundamentos do KE, surgidos daí tiveram impulso a partir da década de 90 com diversas denominações. O método ocupa a área de engenharia afetiva segundo alguns autores (ROY, GOATMAN e KHANGURA, 2009; LEE, HARADA e STAPPERS, 2009).

A Engenharia Kansei também é conhecida por Engenharia Afetiva ou Engenharia Emocional. O termo japonês Kansei tem uma interpretação ampla abrangendo a cognição, tato, visão, olfato, cheiro, paladar assim como desejo, necessidade, sentimento, sensação, afeto, emoção e assim por diante. Segundo Nagamachi (2011), o Kansei é o resultado através da cognição e dos 5 sentidos; este autor afirma que a cognição seria o sexto sentido. Schütte (2005), no contexto da Psicologia, afirma que a palavra Kansei está relacionada a conceitos como sensação, percepção e cognição. O Kansei não seria apenas um processo que ocorre internamente, mas que está em constante recebimento de estímulos do ambiente,

sendo necessário reconhecê-los e processá-los internamente e refletindo externamente o que foi processado.

Na língua japonesa, a palavra Kansei é composta por dois diferentes ideogramas, os kanjis, como mostra a Figura 2.

Figura 2. Etimologia da palavra *Kansei*.



Fonte: traduzido de Lee, Harada e Stappers (2002).

Combinados, estes ideogramas significam sensibilidade ou sensibilidade, mas separados, kan está relacionado às sensações; e sei, ao coração, à mente e à alma, assim como, à questão da própria existência (LEE, HARADA e STAPPERS, 2009).

Em relação à literatura brasileira, de acordo com El Marghani *et al* (2011), encontram-se poucas publicações sobre a Engenharia Kansei; e as existentes apresentam conteúdos muito simplificados sobre o assunto em relação a publicações de outros países, onde aplicam a Engenharia Kansei de modo extensivo, detalhando-a em sua literatura.

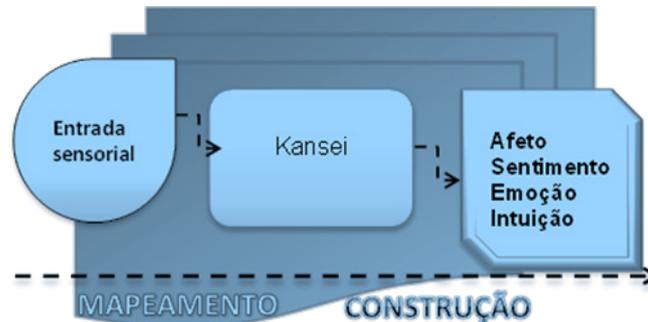
Afirma Nagamachi (2008), que Kansei Engineering se define como a tradução das respostas afetivas dos consumidores, em novos produtos, de acordo com especificações ergonômicas de design. Schütte propôs o entendimento de que o KE é uma metodologia para, sistematicamente, explorar os sentimentos e sensações que as pessoas têm, em relação a um produto e traduzi-los em parâmetros de design (SCHÜTTE, 2005).

De acordo com Nagamachi (2008), os benefícios do KE incluem: considerar os feelings dos consumidores no projeto de produtos; sugerir tendências; proporcionar respostas rápidas e apropriadas a cada tipo de consumidor ou nicho; coletar e atualizar dados dos clientes com maior frequência (usando os Sistemas do método); orientar a equipe de desenvolvimento sobre quais características priorizar em um produto.

A KE utiliza os conhecimentos dos campos da Matemática, Estatística, Psicologia, Marketing e da Engenharia, tendo como base a técnica do Diferencial Semântico, proposto por Osgood, Suci e Tannenbaum (1957), combinada com diferentes ferramentas matemáticas ou não matemáticas, que precisam ser adaptadas para o propósito do método (SCHÜTTE, 2005).

Schütte (2005) desenvolveu um modelo para a representação deste processo, como mostra a Figura 3:

Figura 3. Modelo de representação do Kansei.



Fonte: adaptado e traduzido de Schütte (2005).

Como representado na Figura 3, certa entrada sensorial de um estímulo através de pelo menos um dos órgãos dos sentidos é mapeado para construir o Kansei. Na sequência, são criados valores de saída, como o afeto, o sentimento, a emoção e a intuição (SCHÜTTE, 2005).

O conceito de Schütte vai ao encontro do conceito de Scherer (1984), que entende a emoção como um processo, desde o recebimento de um estímulo, o seu mapeamento, gerando reações e a construção de uma ideia.

Avaliação das emoções

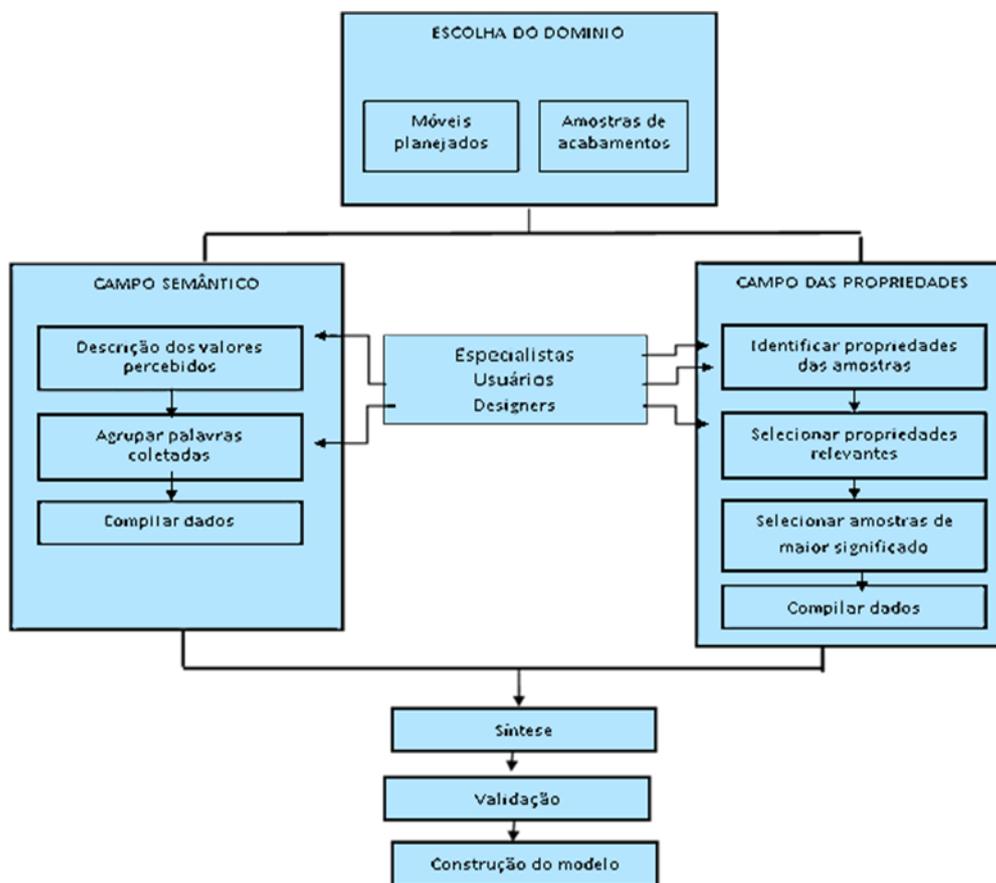
Nagasawa (2002) relaciona em dois grupos os métodos para quantificar as emoções para a Engenharia Kansei, sendo através das mensurações fisiológicas e das psicológicas.

- A Mensuração fisiológica: exames que mostram as respostas fisiológicas (ex. frequência cardíaca) como o eletrocardiograma (ECG), a eletromiografia (EMG) e o eletroencefalograma (EEG) etc.; através dos comportamentos e das expressões corporais;
- A Mensuração psicológica: através de palavras utilizando a técnica do Diferencial Semântico, proposta por Osgood, Suci e Tannenbaum (1957) ou da técnica Means-End Analysis (Análise dos Meios-Fim), criada para a resolução de problemas, muito utilizada em Inteligência Artificial. Gutman (1982) adaptou a Teoria de Meios-Fim para a pesquisa de Marketing e de Comportamento do consumidor. Para este autor, os consumidores conhecem os produtos em termos de atributos, as consequências do seu uso e os valores pessoais que os satisfazem. Portanto o significado de certos comportamentos do consumidor estaria relacionado a certos atributos de um produto.

A forma mais comum de medir Kansei é através de palavras. As palavras refletem elementos do Kansei. São apenas descrições externas da Kansei dentro da mente das pessoas. Segundo Zhai *et al.* (2009), a Engenharia Kansei pode ser usada por designers como um auxiliar no desenho do projeto para desenvolver produtos que são capazes de satisfazer os ‘Kansei’ dos clientes e também pode ser usado por clientes para selecionar produtos com base em suas necessidades ‘kansei’, funcionando como uma interface entre os designers do produto e os clientes.

Portanto, uma série de métodos de medição padrão tem sido desenvolvidos, segundo Nagamachi (2002), podem ser sobre: o comportamentos e ações das pessoas; as palavras (fala); as expressões faciais e corporais ou as respostas fisiológicas (frequência cardíaca ex.) representados para este trabalho na Figura 4.

Figura 4. Etapas de avaliação pelo Diferencial Semântico.



Fonte: Adaptado com dados de Schütte (2005).

A definição do campo das propriedades se inicia com a escolha das mais relevantes de cada produto definido na escolha do domínio. Essas são classificadas, de acordo com o impacto afetivo proporcionado nos consumidores. Posteriormente, produtos, protótipos ou mock-up que reflitam as propriedades de alto impacto afetivo, são selecionados.

Na síntese, as palavras kansei, selecionadas na definição do campo semântico, são conectadas às propriedades escolhidas na definição do campo do estudo. Para isso, são utilizadas ferramentas que estabelecem regras relacionais, como, por exemplo, métodos estatísticos, algoritmos genéticos e outros. De acordo com Schütte (2005), esta etapa é o processo core da KE

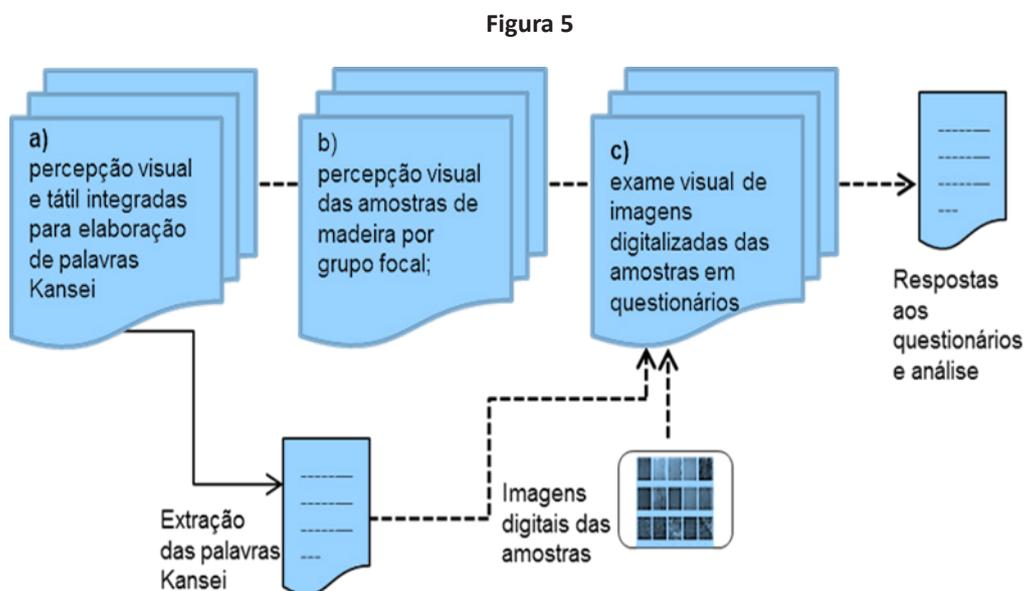
Procedimento da avaliação do kansei

Comissionamento dos recursos e meios com realização das práticas da pesquisa.

Nesta fase foi estabelecida a forma de avaliar e validar o meio de aplicação do questionário Survey Monkey⁴ selecionado para exame pelos voluntários⁵

Para medir a percepção sensorial, trinta voluntários⁶ receberam os questionários para a avaliação de imagens de revestimentos de madeira e palavras Kansei. Condição para confirmar o método proposto. Esta coleta é denominada de Primeira Fase e a análise com os resultados a Segunda Fase.

A revisão bibliográfica e as consultas a desenvolvedores de móveis visaram permitir coleccionar argumentos e palavras para preparação do conjunto de categorias do domínio do mobiliário para o processo de avaliação nesta fase da pesquisa. O Figura 5 exemplifica graficamente o procedimento



Fonte: Elaborada pelo autor.

4 SurveyMonkey - software de questionários online multiplataforma de pesquisa Survey Monkey www.surveymonkey.com - Web site

5 Designers, professores, empresários moveleiros e acadêmicos de design de MG

6 Designers, professores, empresários moveleiros e acadêmicos de design de MG

. No contexto da KE, as palavras Kansei coletadas e agrupadas numa tabela de preferências e necessidades para o desenvolvimento do produto, de forma a identificar os conceitos principais pertinentes. Portanto, a Classificação de Categorias permitirá visualizar a estrutura semântica hierárquica do conceito do produto (NAGAMACHI e LOKMAN, 2011), os grupos da tabela estão relacionados ao contexto comum a cada série de palavras como valores históricos, humanísticos, regionais, físicos, sensuais, e outros levantados na pesquisa. Para a tabela foram considerados valores característicos representado pelo grupo de palavras:

As palavras coletadas pelo autor examinadas e trabalhadas pelo grupo de voluntários de pesquisa resultou no arranjo da Tabela 1 destacada a seguir.

Tabela 1. Classificação de categorias das palavras Kansei examinadas.

Grupo 1 -PEA	Grupo 2-CEP	Grupo 3-AEE	Grupo 4-RSC	Grupo 5-DPM
suave Equilibrado estável, seguro, plano, simetria, sereno,	beleza belo, estético, lindo, harmonioso, cromático,	calor, caloroso, emocionante sedutor, atraente, tocante,	frio, fresco, congelante, água, aguado, arroxeadado, azulado	original, fresco, bizarro, engraçado, único, ondulado, arquétipo,
de qualidade, limpo, enxuto, branco,	atrativo, brilhante, refletivo, constante,	alegre, dinâmico, ativo, assimetria, linhas tensas, listras diagonais,	triste cores escuras	imóvel, simetria, equilíbrio estável,
austero, elegante , refinado,	sóbrio, sobriedade, claro, puro, cinzas claros,	quente aquecido, apimentado cores quentes, (laranja, ...)	artístico liberdade irregular, n/ convencional, informal,	áspero, pesado, irregular, proeminente
nobreza, clássico, tradicional,	luz, luminoso, vibrante, cores claras,	natureza, cores naturais, fluidico, (verde, ...)	descontraído, confortável, acomodado, flexível,	insaturado,
natural, simples, autêntico,	tênue, curvo, tom pastel imaterial, maciez,	exterioridade, acabamento, revestimento, aparência, passageiro	romântico, glamour, gracioso, roseo,	modular, básico, geométrico, elemento,
			kitsch, carregado, composto, devotado,	industrial manufaturado, complexo,

Fonte- Elaborada pelo autor.

Para a referida tabela, foram considerados valores característicos representados pelo grupo de palavras,

Grupo 1- PEA/Presença, envolvimento, atitude,

Grupo 2- CEP/Cativação, envolvimento, persuasão,

Grupo 3- AEE/ânimo, energia, estimulante,

Grupo 4 – RSC/Representação, sensibilidade, característico,

Grupo 5 – DPM/Diferenciado, próprio, modificado

A estrutura permite verificar o desdobramento do conceito principal do produto em elementos mais detalhados

Os dados previstos para exame e análise tem origem nos questionários realizados com voluntários e equipe de pesquisa do CEMA-Centro de Estudos em Design da Madeira da ED/UEMG

Os dados da Tabela 1, acima, foram ressignificados e ponderados entre as informações disponíveis do produto e usuário-alvo e extraídas 14 palavras Kansei para a Tabela 2 de palavras de conteúdo sensorial percebido. Estas 14 palavras são apresentadas no questionário para serem relacionadas com as 15 imagens visualizadas na avaliação

Tabela 2. Série das palavras Kansei encontradas no repertório geral examinado.

Número	Palavra	Justificativa
1	Calor	Esta palavra está relacionada ao aspecto de convencimento dos sinais visuais quanto à percepção do efeito emocional (cognitivo) ou físico de aumento de temperatura.
2	Beleza	Esta palavra está relacionada ao aspecto de componentes significativos observados e entendidos como agradáveis e atraentes.
3	Maciez	Esta palavra está relacionada ao quanto as informações de relevo, detalhes, forma e ritmo são interpretadas com baixa resistência ao toque. - acalma
4	Suave	Esta palavra está relacionada ao aspecto de uniformidade e absorção de luz com formas suaves que criam a sensação de fácil movimentação na superfície – estimula toque
5	Alegre	Esta palavra está relacionada ao quanto intenso são os sinais em forma de linhas, cores e traços de efeito cognitivos percebidos e interpretados pelo visualizador como causadores de satisfação.
6	Sobriedade	Esta palavra está relacionada ao sentimento de segurança, firmeza, consistência, imutável, respeitoso, seriedade.
7	Quente	Esta palavra está relacionada com a condição de interpretação de significados sugeridos pelas cores, grafismos de movimento e textura que a memória visual e cognição despertem como “sensação de temperatura aumentada”.
8	Nobreza	Esta palavra está relacionada à captação do caráter de distinção e exclusividade em meio a valores visíveis em símbolos monárquicos.
9	Áspero	Esta palavra está relacionada ao quanto o aspecto da superfície sinaliza uma textura desagradável ao toque – desestimula proximidade
10	Atrativo	Esta palavra está relacionada ao efeito visual percebido de suscitar desejos de posse e proximidade de elementos memoráveis da vida das pessoas
11	Triste	Esta palavra está relacionada com a mudança de expressão e retração da vontade que provocam desinteresse
12	Austero	Esta palavra está relacionada ao efeito de impenetrabilidade e independência que podem ser entendidos a partir de superfícies monolíticas ou geométricas trabalhadas
13	Artístico	Esta palavra está relacionada com a percepção de propriedades admiráveis autorais ou únicas como superfície
14	Industrial	Esta palavra está relacionada com sinais, efeitos e interferências de mecanização no resultado final observado.

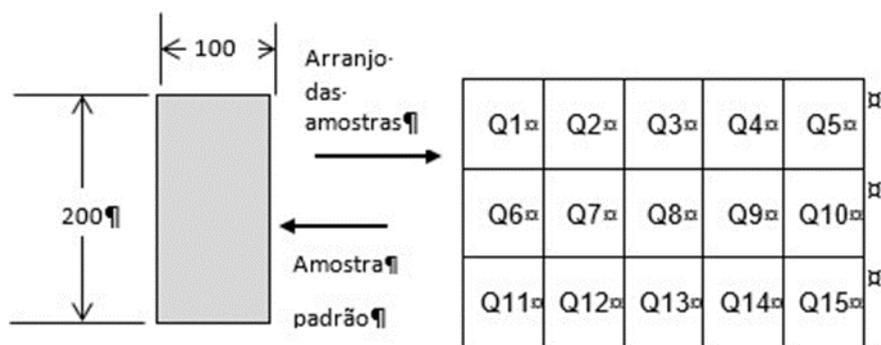
Fonte- Elaborada pelo autor.

Conforme destacado na introdução sobre o uso do Diferencial Semântico neste trabalho, e de acordo com Osgood, Suci e Tannenbaum (1957), para a sua utilização não há um tipo exclusivo de escalas que seja padrão em todas as pesquisas, pois estas dependerão do tipo de estudo a ser realizado. Em vez de adjetivos, por exemplo, as escalas podem ser construídas também com imagens, visando captar o Kansei pelas percepções

Captar o Kansei de quem utiliza um produto abrange a exposição do objeto alvo e a atenção do usuário submetido a visualização e como este ocorre no indivíduo.

A partir das amostras e o campo de aplicação considerado para móveis planejados, foi montado o painel das imagens digitalizadas contendo os 15 exemplares que compreendessem o campo das emoções do estudo. Cinco lâminas de linhas verticais e cores variando de claro a escuro, cinco lâminas com efeito de pátina e cinco lâminas com veios da madeira acentuados. As amostras identificadas como Qn, nas dimensões indicadas foram arranjadas em painel com a disposição de três grupos de cinco amostras cada e digitalizadas. As dimensões das amostras constam da Figura 6.

Figura 6. Preparo de amostras de madeiras para leitura visual.



Fonte: Elaborada pelo autor

As amostras digitalizadas e organizadas de Q1 a Q15 na Figura 7, foram obtidas de madeiras naturais, com folhas de um milímetro de espessura. São de madeira comercial em lâminas de 21 cm 15 cm (comprimento x largura), selecionadas de um grupo de 90 amostras de espécies de madeira de uso moveleiro.

Figura 7. Imagens digitalizadas das amostras das madeiras para móveis.

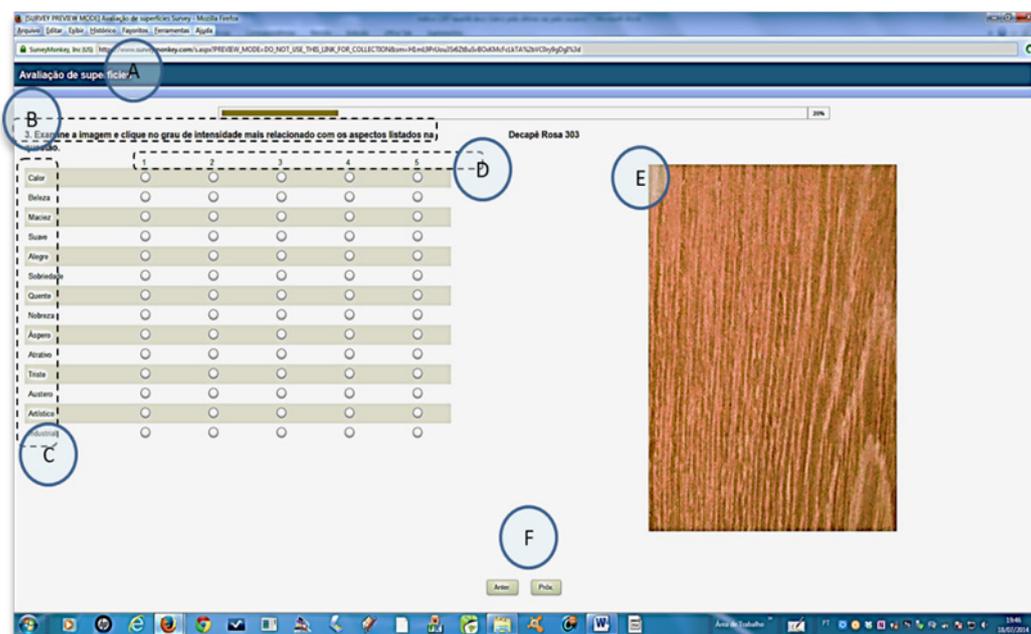


Fonte: Elaborada pelo autor.

As consultas foram realizadas através do site SurveyMonkey que permite algumas operações estatísticas, complementado pelo programa Excel para elaboração gráfica. O SurveyMonkey foi utilizado como ferramenta para fazer as consultas da pesquisa, pelo uso comum em ambiente acadêmico e suas características de interesse para este tipo de trabalho visando avaliação quantitativas e qualitativas com base na coleta de dados.

Os questionários continham as imagens digitalizadas das amostras de madeira e identificadas como Q1 a Q15. Ao acessar a página e abrir a questão inicial Q1, o avaliador visualiza a imagem e responde a indagação: - Examine a imagem e clique no grau de intensidade mais relacionado com os aspectos listados na questão. As questões foram elaboradas previamente e inseridas no Sistema SurveyMonkey que as enviou diretamente para a lista dos voluntários selecionados entre acadêmicos, designers e pessoas do setor moveleiro (citação 5 e 6, página 11). O voluntário analisador ao receber o convite acessa o link que apresenta uma página como a da Figura 8 e procede a avaliação.

Figura 8. Tela de acesso aos questionários no SurveyMonkey.



Fonte: Elaborada pelo autor.

O avaliador deve segundo seu julgamento, pelo aspecto visual da madeira emitir opinião de valor de acordo com o grau de proximidade ou distanciamento a qualidade denotada por cada palavra Kansei.

O questionário consta de quinze questões ordenadas, tendo cada uma a imagem da madeira com quatorze palavras e uma escala de cinco graus. O avaliador deve segundo seu julgamento, pelo aspecto visual da madeira valorizar de acordo com o grau de proximidade ou distanciamento a qualidade denotada por cada palavra Kansei.

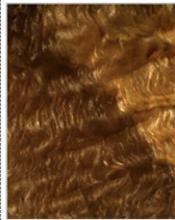
Resultados dos questionários

Foram enviados questionários aos 30 avaliadores, e destes 11 foram considerados válidos por apresentarem consistência, segundo critério de ambiguidade, incompleto ou linear. Os dados extraídos dos 11 questionários foram submetidos a ponderação do grupo focal do CEMA-ED/UEMG (pag. 11), e realizada a análise e definição dos resultados.

Com os dados obtidos foram compostas as tabelas do próximo tópico.

A Tabela 6 apresenta as palavras Kansei mais significativas para cada amostra visualizada pelos avaliadores consultados na pesquisa.

Figura 9. Perfil indicado pelos questionários das imagens com as palavras Kansei.

ATRIBUTOS EVIDENCIADOS NAS AMOSTRAS DA CONSULTA				
				
Q1 SOBRIEDADE Decapê Azul claro 304	Q2 ATRATIVO Decapê Bege Claro 301	Q3 CALOR Decapê Rosa 303	Q4 ATRATIVO Decapê Sbiancato	Q5 ARTÍSTICO Ébano
				
Q6 SOBRIEDADE Freijó	Q7 ATRATIVO Olmo PC	Q8 INDUSTRIAL Nolce Rigato 405	Q9 ALEGRE PC frassino KA 400	Q10 CALOR PC mogno OK-N
				
Q11 ARTÍSTICO Rádica C Erable Castagno 204	Q12 ARTÍSTICO Rádica C Olmo Red 222	Q13 BELEZA Rádica Frassino Olivato	Q14 ARTÍSTICO Rádica Laurel Tinto	Q15 ARTÍSTICO Rádica Vavona Ramage

Fonte: Elaborada pelo autor.

De forma resumida a percepção visual Kansei amostral compõe a Tabela 3.

Tabela 3. Percepção das amostras segundo palavras Kansei propostas.

Q1, Q6	Q2, Q4, Q7	Q3, Q10	Q5, Q11, Q12, Q14, Q15	Q8	Q9	Q13
SOBRIEDADE	ATRATIVO	CALOR	ARTÍSTICO	INDUSTRIAL	ALEGRE	BELEZA
Decapê azul Freijó	Decapê bege D. Sbiancato Olmo PC	D. rosa PC Mogno	Ébano Rádica c. erable Rádica c. olmo Rádica laurel	Nolce riga-to	PC frassi-no	Rádica-fras- sino
Grão Uniforme tom escuro	Linhas retas tom claro	Traços fortes e vibrantes	Veios e vórtices em destaque	Uniforme opaco	Linhas finas claro	Evolutas naturais

Fonte: Elaborada pelo autor.

A tabela 3 apresenta a distribuição empilhada de cada amostra para cada expressão KEW, e permite visualizar a diferenciação das amostras em função da expressão emocional relacionada à visão da imagem do teste. (KEW- palavra Kansei).

Também se evidencia a palavra Kansei (sensação percebida) de cada amostra pelo maior índice de afinidade obtida na consulta. Representa ainda a percepção sobre os aspectos gráficos com valor cognitivo, sugerindo uma leitura sensorial pela visualização da superfície.

■ RESULTADOS E DISCUSSÃO

O principal objetivo deste estudo consistiu em identificar elementos para uma linguagem gráfica da superfície de madeiras. Os resultados sugerem condições para propor aos pesquisadores da área de design um campo de intervenção sobre materiais de revestimentos de móveis planejados através da apropriação desta linguagem visual. A obtenção de percepções sensoriais substancialmente diferenciadas das amostras e a coerência com seus sinais gráficos na superfície indicam válida a interpretação para formação de aspectos visuais projetados para agregar atratividade a produtos de design

A Engenharia Kansei (KE), a partir de diferencial semântico, foi aplicado para medir e avaliar a percepção visual de madeiras. O comportamental, cognitivo e as reações afetivas em design de móveis são capazes de fornecer informações valiosas para designers sobre como as pessoas percebem móveis, bem como a qualidade e expectativas que desejam e aspiram a encontrar nele.

■ CONCLUSÕES

Das análises dos resultados resultou ainda que:

A investigação permitiu exercitar a aplicação de técnicas e procedimentos para a análise de fatores emocionais formados pela percepção visual e sua melhor compreensão.

A pesquisa foi limitada a preparação de conceitos básicos da leitura visual e sua percepção sensorial interior e seus valores emotivos externados numa escolha de objetos.

O material deste trabalho pode prover futuros estudos para a identificação de relações objetivas e subjetivas que podem se estabelecer entre o grafismo e textura da superfície e o material do qual a mesma é feita.

Foi testado o sistema de avaliação direta conjugado com a utilização do recurso on-line de consulta à distância via SurveyMonkey, obtendo agilidade e mais controle dos dados informatizados.

As respostas e resultados tomados e avaliados, nesta fase, foram revistos durante a elaboração da continuidade da pesquisa⁷. Os achados deste trabalho despertam interesse

7 <http://mestrados.uemg.br/ppgd-producao/dissertacoes-ppgd/category/83-2015?download=215:a-interpretacao-visual-de-su-perficies-a-metodologia-kansei-no-design-emocional-de-mobiliario>

na continuidade e entendimento da percepção dos objetos, mesmo necessitando de aprofundamento tem melhor entendimento à luz destes primeiros dados. A diferenciação de percepção visual, sugerida pelos resultados dos questionários pode ser um sinal valioso desta compreensão. Pesquisa realizada com apoio do Laboratório de Estudos Sensoriais CEMA-ED da UEMG-Universidade do estado de Minas Gerais 2014.

A partir das características da percepção emotiva sensorial extraídas da imagem de superfície das madeiras, deve ser considerada uma estrutura de linguagem para formar uma ontologia, e elaboração de catálogo de conceitos de seleção de madeiras para utilização no revestimento de móveis mais atrativos e que ampliem a satisfação do cliente importante para o conceito de UCD- Design centrado no usuário.

■ REFERÊNCIAS

1. BENYON, D. *Interação Humano Computador*– Editora Pearson. São Paulo, 2011 Cognition, University of California, USA *Journal of Consciousness Studies*, 6, 1999,
2. BUCCINI, Marcos Buccini Pio; PADOVANI, Stephania. Design experiencial na Internet. In: 2º Congresso Internacional de Design da Informação, 2005,
3. DARWIN, C; *The expression of the emotions in man and animals*. M.A., F.R.S., &c.; 1872 – London.
4. DESMET, P. Product Emotion. In: SCHIFFERSTEIN, H.; HEKKERT, P. *Product experience*. San Diego, CA: Elsevier, 2008.
5. EL MARGHANI, V. et al. Engenharia Kansei aplicado no processo de Design. In: Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design. 2012.
6. FLUSSER, Vilém, Cardoso, Rafael (ed.) (2007), *Mundo Codificado, por uma Filosofia do Design e da Comunicação*, São Paulo: Cosac Naify.
7. FRASCARA, Jorge. *Diseño gráfico para la gente. Comunicaciones de masa y cambio social*. Ed. Buenos Aires: Ediciones Infinito, 2000.
8. GUTMAN, J. 1982. A means-end chain model based on consumer categorization processes. *Journal of Marketing*, 46(2): 60-72.
9. LAVERDE, H. R. A. (2009). Metodología para el desarrollo productos alimentarios con alto contenido emocional (Kansei Food Engineering). *Reporte de proyectos de investigación*. 01:1-8.
10. LEE, S.; HARADA, A.; STAPPERS, P. J. Design based on Kansei. In: GREEN, W. S.; Zhai, L., Khoo, L. e Zhong, Z. (2009). A dominance-based rough set approach to Kansei Engineering in product development. *Expert System Applications*. 36: 393-402
11. MERONI, A. Strategic design: where are we now? Reflection around the foundations of a recent discipline. *Strategic Design Research Journal*, São Leopoldo, v. 1, n. 1, p. 34-42, July/Dec. 2008. Disponível em:

12. NAGAMACHI, Mitsuo; LOKMAN, Anitawati Mohd. Innovations of Kansei Engineering. Boca Raton: CRC Press, 2011.
13. NAGASAWA, Shin'ya. Kansei and Business. Kansei Engineering International, v.3, n.3, p.3-12, 2002.
14. OSGOOD, C. E., Suci, G. J. e Tannenbaum, P. H. (1957). The Measurement of Meaning. University of Illinois Press, Illinois.
15. PADOVANI, Stephania; BUCCINI, Marcos. "Uma introdução ao Design Experiencial". In: Estudos em Design V. 13, n. 2. Rio de Janeiro: Associação de Ensino de Design do Brasil, 2005
16. PLUTCHIK, ROBERT; KELLERMAN, HENRY. (1980). *Theories of emotion*. New York: Academic Press. ISBN 0-12-558701-5. OCLC 6814085
17. RAMACHANDRAN, V.; HIRSTEIN, W. The science of art. The Consciousness Journal, New York, v. 6, 1999.
18. ROY, R.; GOATMAN, M.; KHANGURA, K. User-centric design and Kansei Engineering. CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology, nº 1, pp. 172-178, 2009.
19. SCHERER, Klaus R. On the nature and function of Emotion: A Component Process Approach. In: SCHERER, Klaus R.; EKMAN, Paul (Org.). Approaches to Emotion. Hillsdale: Lawrence Erlbaum, 1984.
20. SCHÜTTE, S.; EKLUND, J. Design of rocker switches for work-vehicles: An application of Kansei Engineering. Applied Ergonomics, nº 36, pp. 557-567, 2005.
21. ZHAI, L., KHOO, L. E ZHONG, Z. A dominance-based rough set approach to Kansei Engineering in product development. Expert System Applications. n. 36, pp. 393-402, 2009.

O Attrakdiff-R para o design: uma redução do Attrakdiff para a análise holística das experiências do usuário

| Iara Margolis

| Bernardo Providência

RESUMO

O ser humano é um ser racional, mas também emocional. Seu inconsciente, englobando características como as emoções, as crenças e as percepções, interfere na tomada de decisão e é inerente às interações. O bem-estar, as experiências, a qualidade de vida, o engajamento e as situações emocionais são pontos tratados pelo design emocional e pelo design positivo. Todavia, a forma de captação dessas informações ainda precisa de atenção. Por sua vez, o Attrakdiff é um questionário de autorrelato, em escala de diferencial semântico, bipolar, constituído por 28 pares de palavras. Ele analisa a experiência do usuário, baseado em quatro dimensões (Atratividade, Qualidade Pragmática, Qualidade de Estimulação Hedônica e Qualidade de Identificação Hedônica). O método também pode ser encontrado na versão mini Attrakdiff, em que o questionário contempla 10 pares de palavras. Sua agilidade na aplicação quando comparado com outros métodos (como a Engenharia Kansei) é uma vantagem, mas a dificuldade em entender alguns termos e o tamanho do questionário são algumas de suas limitações. Diante disso, o presente estudo sugere o Attrakdiff-R, uma versão reduzida do original, contendo 18 pares de palavras. O método foi aplicado para 23 pessoas que trabalhavam em setores essenciais (bancária, industrial e de imprensa) e por isto estavam trabalhando presencialmente em pleno lockdown de março de 2021. O método teve consistência de acordo com o alfa de Cronbach, ele permitiu entender o usuário sob a perspectiva da experiência holística, possibilitando uma forma intermediária de abordagem. Além disso, a ferramenta converge como um possível questionário para entendimento do ser humano diante do design emocional e do design positivo..

Palavras-chave: Metodologia, Experiência do Usuário, Design Emocional.

■ INTRODUÇÃO

Em um mercado competitivo, os produtos e os serviços precisam de características e propriedades atraentes e diferenciadas para sua distinção. As emoções e os sentimentos são fatores eminentes na interação e na diferenciação destes (Hartono, Chuan & Peacock, 2012). Técnicas e estudos de design emocional permitem estudar e monitorizar os estímulos perante o usuário, buscando o entendimento do ser humano e da sociedade em uma perspectiva mais holística do estudo das emoções, além de poder utilizar as informações para o desenvolvimento ou melhoramento de produtos, processos e ambientes, passíveis de produzir mais conforto, prazer e, conseqüentemente, bem-estar.

Por outro lado, é importante evidenciar a diversidade da subjetividade humana. Hancock, Pepe e Murphy (2005) exemplificam quando abordam o tema na perspectiva da estética, afirmando que ela é subjetiva e singular e, desta forma, pode desenvolver sistemas adaptáveis a culturas e mudanças pessoais, promovendo um estado contínuo de novidade e sentimento prazeroso. Para Kureemun e Fantina (2011), estes elementos de percepção têm sua própria medição e são baseados na subjetividade e no valor percebido. Para essas percepções, adicionados com as experiências e as expectativas, resultam em uma verdade estabelecida na mente do consumidor, que denominam de qualidade percebida.

O Attrakdiff é uma ferramenta desenvolvida para avaliar a opinião do usuário diante de suas experiências, da qualidade e da usabilidade de sistemas, sob a perspectiva do usuário e de potenciais usuários (RAMOS, 2016), tornando-se um método holístico de análise da experiência do usuário que se utiliza de uma escala de diferencial semântico bipolar, contendo 28 pares de palavras.

Para Oron-Gilad e Hancock (2005), o processo de design engloba as características do ser humano, o que inclui as percepções, as crenças, as motivações, as emoções, entre outros aspectos. Helander (2002), por sua vez, afirma a existência das reações afetivas do ser humano diante das suas interações. Isso é complementado por Damásio (2012) na interferência do consciente com o inconsciente, seja por emoções ou por processos cerebrais, no sistema de tomada de decisão.

Destacam-se duas áreas do design que corroboram com este tipo de análise: (1) o design emocional, que visa a lidar com situações emocionais difíceis e em como prolongar o engajamento do ser humano (Walter, 2011); e (2) o design positivo, que foca no desenvolvimento de produtos e serviços para a promoção de experiências positivas visando ao impacto e à melhoria da qualidade de vida e do bem-estar do usuário (Jimenez, Pohlmeier & Desmet, 2015). Todavia, Helander *et al.* (2015) enfatiza que as ferramentas para o estudo do design emocional ainda são imaturas.

Em uma aplicação anterior do Attrakdiff (Margolis & Providência, 2021), foi detectada uma insatisfação por parte dos respondentes para o tamanho do questionário, convergindo também com as limitações do questionário abordadas por Marques (2019) e Bevan *et al.* (2016). Perante isto, surgiu o interesse de adaptar o método do Attrakdiff para uma forma reduzida, na análise de experiência em pessoas que estavam trabalhando durante o *lock-down* Covid-19, ocorrido no final de março de 2021.

Portanto, este estudo visa a adaptar a ferramenta do Attrakdiff para o contexto das experiências laborais, com o objetivo de investigar o Attrakdiff Reduzido (Attrakdiff-R) como uma ferramenta de autorrelato, possibilitando, por um lado, melhor entendimento do ser humano e, por outro, contribuindo com uma metodologia para os estudos do design emocional.

■ SOBRE O MÉTODO ATTRAKDIFF

O Attrakdiff foi desenvolvido por Marc Hassenzahl inicialmente para mensuração da qualidade e satisfação de softwares (Hassenzahl, Burmester & Koller, 2003), tornou-se um método de avaliação de experiência de usuário, avaliando os aspectos pragmáticos, hedônicos e a atratividade da experiência sob quatro dimensões (Marques, 2019), sendo elas: (1) a Qualidade Pragmática (QPR), que aborda a usabilidade, funcionalidade e utilidade de um produto ou sistema, com intuito de saber se os usuários estão conseguindo atingir os objetivos com o sistema (Brennand, 2018; Ramos, 2016); (2) a Qualidade de Estimulação Hedônica (QHE), que enfatiza o bem-estar psicológico e os objetivos relacionados ao ser, ao desejo de desenvolver suas habilidades e aos conhecimentos sobre o produto (Brennand, 2018). Como também avalia a inovação, se desperta interesse ou possui recursos de interação, conteúdo e apresentação (Ramos, 2016); (3) a Qualidade de Identificação Hedônica (QHI), que analisa a identificação com o produto em um contexto social (Brennand, 2018; Ramos, 2016); e (4) a Atratividade (AT), que mensura o apelo global do produto e como afetam o julgamento como um todo (Brennand, 2018) também vendo a percepção de qualidade do usuário (Ramos, 2016).

O Attrakdiff já foi aplicado na avaliação da experiência dos usuários na área de logística (Gomes, 2017), no universo acadêmico (Ribeiro; Providência, 2020; Ribeiro, 2020; Brennand, 2018; Ramos, 2016), durante o Covid-19 (Margolis; Providência, 2021), em softwares (Marques, 2019; Oliveira, 2016). E, também, já foi analisada sob a perspectiva do design emocional em uma comparação com métodos da Engenharia Kansei, como destacado por Bevan *et al.* (2016). A conclusão foi que, apesar do Attrakdiff não oferecer benefícios adicionais à metodologia da Engenharia Kansei e de fornecer uma avaliação de qualidade hedônica similar, com feedbacks menos detalhados que a Engenharia Kansei, ele se torna

mais rápido de aplicar e serve para comparar produtos e sistemas, além de permitir comparar se os projetos atendem às necessidades do usuário.

É uma ferramenta de autorrelato que, na sua forma original, utiliza um total de 28 pares de palavras opostas, em uma escala de diferencial semântico de 7 pontos, bipolar (Brennand, 2018; Marques, 2019). A análise dos resultados dá-se por meio de três formas: (1) a descrição de pares de palavras, na qual apresenta os valores médios de cada par de palavras agrupados sob as quatro dimensões; (2) o portfólio dos resultados, no qual o formato é composto por quadrantes em uma análise do QPR e do QH. Também tem sua análise sob a perspectiva da média, só que, desta vez, analisando cada uma das dimensões; e o (3) diagrama de valores médios, em que apresenta a média das quatro dimensões do produto sob as quatro dimensões. Nesta análise, a QPR indica o grau de sucesso no alcance dos objetivos, a QHI indica o nível de identificação do usuário, QHE mensura se a experiência é original, estimulante e interessante e, por fim, a AT indica o quanto o produto é atrativo (Ramos, 2016; Brennand, 2018). Ribeiro (2020) salienta a atenção na análise dos resultados, uma vez que o método se utiliza da mescla de pares de palavras invertidos e não invertidos.

Hassenzahl, Burmester e Koller (2008) sugeriram uma adaptação do método de autorrelato em forma compacta com 10 itens bipolares em uma escala de 7 pontos. Ele foi utilizado da forma como sugerido inicialmente por Holl *et al.* (2016) em um aplicativo desenvolvido para bombeiros, por Silvennoinen, Vogel e Kujala (2014), na análise de experiências do usuário pelos elementos visuais cromáticos em aplicativos. Já Palaigeorgiou *et al.* (2017) utilizaram um questionário de 12 perguntas, com uma escala de 5 pontos em estudantes de uma segunda língua. O interessante a perceber é que não ocorreu convergência da forma de análise.

Gomes (2017) fez um comparativo com outras metodologias de experiência do usuário e concluiu que o método Attrakdiff é viável, porém Marques (2019) aponta a dificuldade dos participantes de atender alguns termos como limitação técnica da ferramenta.

■ METODOLOGIA

O Attrakdiff-R foi reduzido para um formato intermediário entre o Attrakdiff original e o Mini Attrakdiff. Foram utilizados 18 pares de palavras, em uma escala de 7 pontos Likert, em que foi questionado: “Os próximos pares de palavras representam fortes contrastes. Selecione a descrição que você considera mais apropriada em relação à sua experiência como profissional durante a pandemia. Sabendo que o 4 é o neutro entre as questões.”

Os pares de palavras foram selecionados de acordo com o que fazia sentido no mundo empresarial, diante de uma análise dos termos já utilizados em português (Marques, 2019; Ramos, 2016) e do feedback recebido em aplicações anteriores (Ribeiro, 2020; Ribeiro, Providência, 2020; Margolis, Providência, 2021), também utilizados em português.

A ordem dos pares de palavras, incluindo 8 termos invertidos, pode ser visualizada na Tabela 1.

Tabela 1. Apresentação dos pares de palavras – ordem realizada.

Apresentação dos pares de palavras					
1	Humano – Técnico	7	Alienador – Integrador	13	Ousado - Cauteloso
2	Simple – Complicado	8	Aproxima-me das pessoas - Afasta-me das pessoas	14	Decepcionado - Realizado
3	Profissional – Não Profissional	9	Não apresentável – Apresentável	15	Entediante – Chamativo
4	Feio – Bonito	10	Sem imaginação – Criativo	16	Pouco exigente – Desafiador
5	Previsível – Imprevisível	11	Bom – Mau	17	Motivador - Desencorajador
6	De baixa qualidade – De alta qualidade	12	Confuso - Bem Estruturado	18	Incontrolável - Gerenciável

Os pares foram embaralhados e alguns opostos invertidos na apresentação do questionário, por este motivo, a Tabela 2 apresenta as palavras e sua ordem de acordo com as 4 dimensões do Attrakdiff.

Tabela 2. Pares de palavras do Attrakdiff-R.

QPR	QHE	QHI	ATT
Técnico - Humano	Sem imaginação – Criativo	Não profissional – Profissional	Decepcionado – Realizado
Complicado – Simple	Cauteloso – Ousado	Não apresentável – Apresentável	Feio – Bonito
Imprevisível – Previsível	Entediante – Chamativo	De baixa qualidade - De alta qualidade	Mau – Bom
Confuso – Bem Estruturado	Pouco exigente – Desafiador	Alienador – Integrador	Desencorajador – Motivador
Incontrolável – Gerenciável		Me aproxima das pessoas –Me afasta das pessoas	

O modelo foi aplicado para 11 pessoas do setor de Imprensa/Comunicação, para 5 pessoas do setor industrial e para 7 pessoas do setor bancário, totalizando 23 participantes.

Os participantes tinham os mais variados cargos e tempo de empresa (com funcionários com 1 ano de casa a funcionários com mais de 16 anos).

Os dados foram coletados por meio do Google Forms e tratados pelo Excel. Evidencia-se que, apesar de existir um site que viabilize a pesquisa de maneira gratuita, fornecendo os resultados, o site é em inglês dentro do modelo padrão do Attrakdiff, com limite para 20 respondentes. Por estes motivos, a pesquisa foi realizada fora desta plataforma. O resultado foi analisado sob a perspectiva da descrição de pares de palavras e do diagrama de valores médios, dentro dos parâmetros estabelecidos pelo Attrakdiff original.

Ao término dos 18 pares de palavras, foi adicionada uma questão aberta, opcional, perguntando: “Na sua percepção, algum destes se destaca? Se quiser, pode explicar o motivo.”

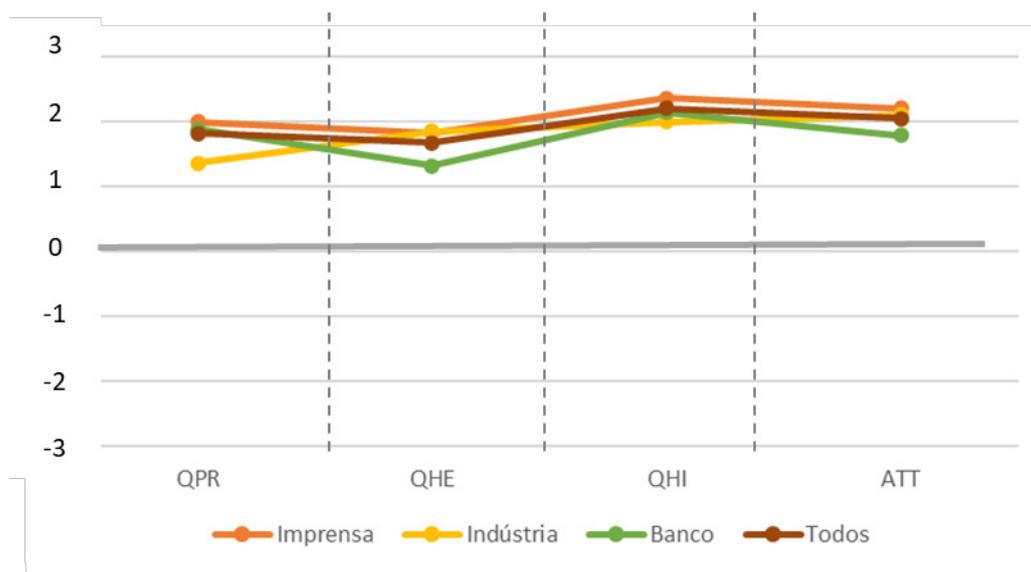
Para a análise da confiabilidade e consistência dos resultados do Attrakdiff-R, os itens invertidos foram desinvertidos e, assim, calculado o Alfa de Cronbach. Stefano *et al.* (2015) e Cabello e Chirinos (2012) afirmam que o valor mínimo para a consistência do alfa de Cronbach deve ser de 0,7. Freitas e Rodrigues (2005) afirmam que os limites são: (1) muito baixo para valores do alfa menor igual a 0,3; (2) baixa de 0,3 a menor igual a 0,6; (3)

moderada de 0,6 a menor igual a 0,75; (4) alta de 0,75 a menor igual que 0,9 e (5) muito alta para números acima de 0,9.

■ RESULTADOS

Sob a análise do diagrama dos valores médios, apresentados na Figura 1, é possível perceber que as quatro dimensões têm sua qualidade holística percebida positiva, com ativação moderada nos três setores pesquisados. Isso quer dizer que, apesar do trabalho presencial em pleno *lockdown*, a percepção da facilidade e funcionalidade da experiência do trabalho (QPR), o bem-estar psicológico (QHE), a identificação com o que está se fazendo (QHI) e a atratividade e a percepção holística (AT) são positivas. O setor da imprensa foi o que teve a perspectiva mais positiva, já o bancário menos positiva na comparação entre os três grupos e na análise de todos os profissionais que trabalharam durante o *lockdown* (denominado como ‘todos’ na Figura 1), o QHI foi a dimensão mais positiva, demonstrando a identificação dos profissionais com o que estavam fazendo.

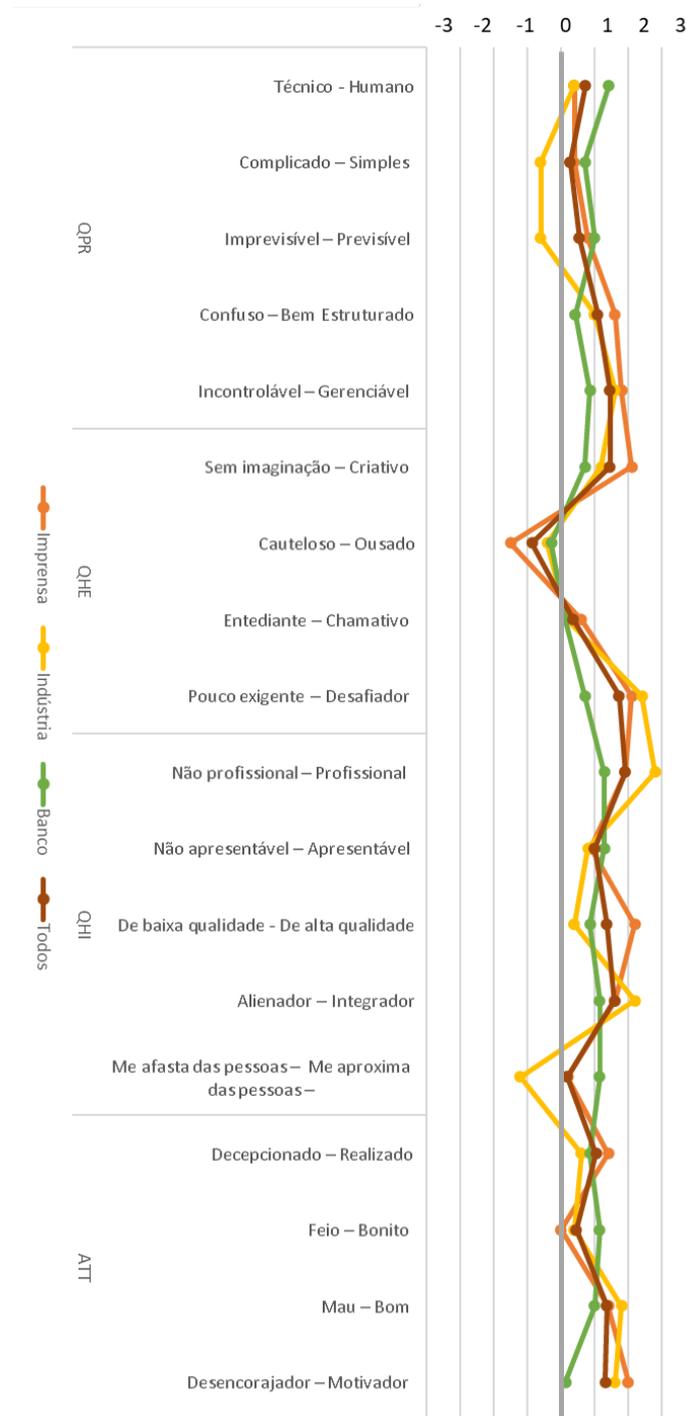
Figura 1. Descrição dos pares de palavras.



Na perspectiva da descrição dos pares de palavras, apresentado na Figura 2, de maneira geral, a experiência percebida está ativada moderadamente-leve. Entretanto, na análise comparativa, é possível perceber que há uma leve divergência entre os três grupos de análise. O setor industrial teve a percepção da experiência em mais complicada, imprevisível, de afastamento das pessoas, desafiador, de baixa qualidade, profissional, integrador e bom. Já os bancários se destacaram como humano, simples, previsível, aproxima-me das pessoas, bonito, mau e desencorajador. Por fim, as pessoas da área de imprensa tiveram o destaque em bem estruturado, gerenciável, criativo, cauteloso, chamativo, de alta qualidade, realizado e motivador.

Todavia, se analisado na perspectiva de funcionários que trabalharam em regime presencial durante o *lockdown* (denominado como ‘todos’ na Figura 2), é possível perceber que cauteloso foi o único item negativo acionado. E profissional, desafiador, integrador e criativo foram os itens mais ativados.

Figura 2. Descrição dos pares de palavras.



Na parte aberta do questionário, apenas uma pessoa respondeu, informando que “Afastar das pessoas se destaca. Por mais que o contato seja mantido, o distanciamento mudou a

forma de interação entre os colegas de trabalho”, o que demonstra um aspecto da pandemia (o distanciamento social) diante do momento-experiência vivenciado pelo profissional.

O alfa de Cronbach foi calculado, totalizando 0,8975 para todas as respostas, 0,8828 para os trabalhadores da imprensa, 0,8266 para os profissionais da indústria e 0,9528 para os bancários. Todos os resultados foram superiores ao mínimo de consistência do alfa de Cronbach, tendendo a uma consistência alta/muito alta, o que implica uma boa confiabilidade e consistência dos resultados.

■ CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adaptação do Attrakdiff, aqui chamado de Attrakdiff-R, adaptou o formato original do Attrakdiff para uma versão reduzida. Tendo, assim, uma opção intermediária entre o mini Attrakdiff, que utiliza 10 pares de palavras, e o original, que utiliza 28 pares de palavras. O Attrakdiff-R utilizou 18 pares de palavras, em uma escala Likert de 7 pontos, que mesclou sua apresentação entre 8 pares de palavras invertidos e 11 pares na ordem correta. O método obteve o Alfa de Cronbach geral com o valor de 0,89, o que corresponde a uma alta confiabilidade e um alto nível de consistência, demonstrando uma opção de questionário que não é tão ampla como o Attrakdiff original, nem tão minimalista como o mini Attrakdiff. Todavia, Streiner (2003) aponta que um alfa de Cronbach com valor superior a 0,90 pode indicar redundância nas respostas. Para Boyle (1991), isso não interfere na confiabilidade da escala e Peterson (1994) afirma que pode refletir boas práticas de pesquisa.

Em relação a sua aplicação, o questionário é rápido, no feedback dos participantes não foram relatadas complicações para os termos, exceto por uma pessoa que falou sobre o termo “humano-técnico”. Reforça-se a atenção relatada por Ribeiro (2020) referente ao tratamento dos dados, tanto pela forma de análise dos diagramas, respeitando a sugestão de análise inicial e o uso da média, como na hora de desinverter os pares de palavras para a análise.

Por ser um questionário bipolar, o método permite entender a percepção polarizada do usuário diante de quatro perspectivas diferentes: da usabilidade e funcionalidade (QPR), do bem-estar psicológico, do desejo, da inovação e da interação (QHE), a identificação com o produto, incluindo o contexto social (QHI) e a qualidade percebida em conjunto com a atratividade (AT). Por este motivo, aborda-se aqui a ferramenta como a análise de uma experiência holística. Todavia, o questionário tem uma limitação em sua interpretação, por não permitir o entendimento da causa ou aprofundamento de algum dos itens analisados.

Para tentar resolver o problema da falta de detalhamento dos resultados, como destacado por Bevan *et al.* (2016), uma questão aberta opcional foi inserida, mas com apenas um respondente. A resposta refletiu o sentimento diante da pandemia, mas ainda se vê a necessidade – e oportunidade - de aperfeiçoamento deste ponto no questionário.

Sob o resultado, foi possível perceber que, mesmo trabalhando de forma presencial em pleno *lockdown*, a experiência holística dos trabalhadores foi positiva, com uma leve divergência na comparação entre os três grupos de análise. O único comentário aberto retratou o sentimento de “se afastar das pessoas” diante do distanciamento social, devido ao Covid-19.

O entendimento da experiência holística converge para o entendimento do ser humano, o que pode auxiliar no desenvolvimento de melhores interações, interferindo no engajamento, nas situações emocionais e na experiência positiva. Estes fatores podem refletir na qualidade de vida e no bem-estar do usuário, além do auxílio na captação e no entendimento das percepções do usuário para maior acuracidade na tomada de decisão.. Logo, conectam-se em duas vertentes do design: (1) o design emocional e o(2) o design positivo, uma vez que auxilia na forma de entender o ser humano, organizando e estruturando os dados por meio de um questionário de autorrelato.

Entretanto, este é um estudo preliminar do Attrakdiff-R e se sugerem mais pesquisas, além do estudo com outros tipos de produtos, serviços ou ambientes para validação do método.

■ AGRADECIMENTO

Este trabalho foi promovido pelo Laboratório de Paisagens, Património e Território Project (Lab2PT) - UIDB/04509/2020 through FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia.

■ REFERÊNCIAS

1. Bevan, N., Hassenzahl, M., Liu, Z., & Wei, W. (2016). Comparitison of Kansei Engineering and Attrakdiff to evaluate kitchen products. In: Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems. *Proceedings*. San Jose: ACM, 2999-3005.
2. Brennand, C. V. L. T. (2018). *Um estudo sobre a avaliação da experiência do usuário em cenários pervasivos, ubíquos e sócio-enativos*. [Dissertação de Mestrado]. Departamento de Ciência da Computação. Universidade Estadual de Campinas.
3. Boyle, G. J. (1991). Does Item Homogeneity Indicate Internal Consistency or Item Redundancy in Psychometric Scales? *Personality and Individual Differences*, 12, 3, 291-294.
4. Cabello, E., & Chirinos, J. L. (2012). Validación y aplicabilidad de encuestas SERVQUAL modificadas para medir la satisfacción de usuarios externos en servicios de salud. *Revista Medica Herediana*, 23, 2, 89-95.
5. Damásio, A. R. (2012). *O erro de Descartes: Emoção, razão e cérebro humano*. Companhia das Letras.
6. Freitas, A. L. P., & Rodrigues, S. G. A. (2005). Avaliação da confiabilidade de questionário: uma análise utilizando o coeficiente alfa de Cronbach. In: Simpósio de Engenharia de Produção, 12, 07-09, Bauru-SP. *Anais*. Bauru-SP: UNESP.

7. Gomes, R. V. (2017). *Experiência do usuário no paradigma da internet das coisas: estudo exploratório em um sistema de gestão empresarial integrado*. [Dissertação de Mestrado]. Departamento em Engenharia da Computação. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo.
8. Hancock, P. A., Pepe, A. A., & Murphy, L. L. (2005). Hedonomics: The power of positive and pleasurable ergonomics. *Ergonomics in design: the quarterly of human factors application*, 13, 1, 8-14.
9. Hartono, M., Chuan, T. K., & Peacock, J. B. (2012). Cultural Differences in applying Kansei Engineering to services. In: Southeast Asian Network of ergonomics Societies Conference (SEANES), 1-5, Langkawi, Quedá. *Anais*. Langkawi: IEEE, Curran Associates Inc.
10. Hassenzahl, M., Burmester, M., & Koller F. (2003). AttrakDiff: Ein Fragebogen zur Messung wahrgenommener hedonischer und pragmatischer Qualität. In Mensch & Computer 2003: Interaktion in Bewegung, G. Szwillus and J. Ziegler (Ed.). Stuttgart: B. G. Teubner, pp. 187–196.
11. Hassenzahl, M., Burmester, M., & Koller, F. (2008). Der User Experience (UX) auf der Spur: Zum Einsatz von www.attrakdiff.de. In H. Brau, S. Diefenbach, M. Hassenzahl, F. Koller, M. Peissner & K. Röse (Ed.), *Tagungsband* (pp.78–82). Stuttgart, Deutschland: Fraunhofer Verlag.
12. Helander, M. G. (2002). Hedonomics – Affective human factors design. In: Human factors and ergonomics society. *Proceedings*. Baltimore: SAGE Publications, 46, 978-982.
13. Helander, M., Khalid, H., Hancock, P., Jeon, M. P., Seva, R., & Bruder, R. (2015) Affective design and EQUID: Emotional and ergonomic quality in product design and development. In: Triennial Congress of the IEA. *Proceeding*. Melbourne: Elsevier, 2015, p. 9-14.
14. Holl, K., Nass, C., Villela, K., & Vieira, V. (2016). Towards a Lightweight Approach for On-site Interaction Evaluation of Safety-critical Mobile Systems. *Procedia Computer Science*, 94, 41-48.
15. Jimenez, S., Pohlmeier, A., & Desmet, P. (2015). Positive design: Reference Guide. Delft: TUDelft.
16. Kureemun, B., & Fantina, R. (2011). *Your customers' perception of quality: What it means to your bottom line and how to control it*. Nova Iorque: CRC Press Taylor & Francis Group.
17. Margolis, I., & Providência, B. (2021, in prelo). Quality Perception with Attrakdiff Method: A study in higher education during the covid-19 period. In: Martins N., Brandão D. (Ed.). Springer, 2021.
18. Marques, L. C. (2019). UX-Tips: Uma técnica de avaliação de user experience para aplicação de software. [Dissertação de Mestrado]. Departamento de Informática. Universidade Federal do Amazonas.
19. Oliveira, E. T. (2016). Ciberjornalismo e mobilidade: Análise da experiência do usuário de *smartphone* em aplicativos de notícias de referência sul-mato-grossense e nacionais [Dissertação de Mestrado]. Departamento de Comunicação. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.
20. Oron-Gilad, T., & Hancock, P. A. (2005). The role of hedonomics in the future of industry, service, and product design: panel overview. In: Human factors and ergonomics society, *Proceedings*. Orlando: SAGE Publications, 49, 1701-1704.
21. Palaigeorgiou, G., Foteini, P., Fereniki, T., & George, K. (2017). FingerDetectives: affordable augmented interactive miniatures for embodied vocabulary acquisition in second language learning. European Conference on Game-Based Learning, 523-531.

22. Peterson, R. A. (1994). A meta-analysis of Cronbach's coefficient alfa. *Journal of Consumer Research*, 21, 2, 381-391.
23. Ramos, J. L. C. (2016). Uma abordagem preditiva da evasão na educação a distância a partir dos construtos da distância transacional. [Tese de Doutorado]. Departamento de Ciência da Computação. Universidade Federal de Pernambuco.
24. Ribeiro, I. M. (2020). Mapeamento da hedonomia e das experiências emocionais a percepção do aluno no ensino superior sob a perspectiva do design emocional. [Tese de Doutorado]. Departamento de Design. Universidade Federal de Pernambuco.
25. Ribeiro, I. M., Providência, B. (2020). Quality Perception with Attrakdiff Method: A Study in Higher Education. In: Martins N., Brandão D. (Ed.). *Springer Series in Design and Innovation*, 12, 222-233.
26. Silvennoinen, J., Vogel, M., & Kujala, S. (2014). Experiencing Visual Usability and Aesthetics in Two Mobile Application Contexts. *Journal of Usability Studies*, 10, 1, 46-62.
27. Stefano, N. M., Casarotto Filho, N., Barichello, R., & Sohn, A. P. (2015). A fuzzy SERVQUAL based method for ecaluated of servisse quality in the hotel industry. *Procedia CIRP*, 30, 433-438.
28. Streiner, D. L. (2003). Being inconsistent about consistency: when coefficient alpha does and doesn't matter. *Journal of Personality Assessment*, 80, 3, 217-222.
29. Walter, A. (2011) *Designing for emotion*. New York: A Book Apart.

O design de Informação na representação processual da abordagem didática Metadisciplina

| **Anna Lúcia dos Santos Vieira e Silva**

UFC

| **Alexander Catunda Carneiro**

UFPB

| **Eduardo Américo Pedrosa Loureiro
Júnior**

UFC

| **Lya Brasil Calvet**

UFC

| **Victor Silva Morais Furtado**

UFC

RESUMO

Na intersecção entre as áreas do Design, da Semiótica e da Didática, a Metadisciplina é uma abordagem em consonância com metodologias ativas de ensino e aprendizagem. Sua configuração foi elaborada em processo, durante seis anos de pesquisa-ação (2014 - 2020). Em relação a seus fundamentos, o Design traz os conceitos de Metaprojeto (Moraes, 2010), HCD - Design Centrado no Ser Humano (IDEO, 2009) e Metadesign (Vassão, 2010). Da Didática (Martins, 1993), vêm os conceitos de objetivos (Bloom *et al*, 1972), de metodologia (Nérici, 1973) e de avaliação (Turra, 1975). A Semiótica oferece a estrutura conceitual e organizacional, advinda das categorias fenomenológicas: primeiridade, secundidade e terceiridade (Santaella, 2008). A equipe de pesquisa organizou as informações coletadas e desenvolveu um livro sobre a Metadisciplina, atualmente em fase de publicação, que traz o material necessário para difundir e adequar a abordagem em diferentes contextos educacionais. Durante a elaboração do livro, a maneira mais eficaz de representar a estrutura da Metadisciplina se apresenta como um problema a ser solucionado. O material obtido a partir deste processo está inserido em um sistema de Design de Informação que abrange toda a comunicação visual da Metadisciplina: cada elemento da abordagem é identificado através de cores específicas, enquanto suas relações são representadas pela mistura de cores. Na visualização da metodologia e dos métodos, este sistema é empregado não somente para uma difusão efetiva da abordagem, mas também na estruturação dos conceitos e na aplicação em recursos didáticos. Dessa forma, o Design de Informação organiza, traduz e apresenta os conceitos e o método da Metadisciplina.

Palavras-chave: Metadisciplina, Metodologia Participativa, Design de Informação.

■ INTRODUÇÃO

A abordagem didática da Metadisciplina se aplica por meio de metodologias ativas de ensino e aprendizagem a partir da abrangência de três áreas do conhecimento: o Design, a Didática e a Semiótica. Sua elaboração foi construída em processo, enquanto foi aplicada, durante seis anos (2014 - 2019) em 15 disciplinas semestrais do curso de Design da Universidade Federal do Ceará (UFC) e uma do curso de Pedagogia da mesma universidade.

O Design fundamenta a Metadisciplina com os conceitos de Metaprojeto (Moraes, 2010), HCD - Design Centrado no Ser Humano (IDEO, 2009) e Metadesign (Vassão, 2010). Da Didática (Martins, 1993), somam-se três conceitos importantes na abordagem: os objetivos (Bloom *et alii*, 1972), a metodologia (Nércki, 1973) e a avaliação (Turra, 1975). A Semiótica oferece a estrutura conceitual e organizacional, advindas das categorias fenomenológicas de Peirce: primeiridade, secundidade e terceiridade (Santaella, 2008).

O método da pesquisa-ação (Tripp, 2005; Toledo & Jacobi, 2013; Thiollent, 1994) foi aplicado durante o processo de formação da abordagem. Em 2014, a Metadisciplina surge no curso de Design da Universidade Federal do Ceará e tem continuidade nos anos seguintes. A sala de aula foi apropriada como um laboratório de experimentações, no qual os resultados eram analisados pelo grupo de pesquisa que desenvolvia aprimoramentos a partir das análises, de forma contínua e progressiva. Esse percurso foi necessário para a sistematização dos conceitos em uma estrutura flexível, que possibilitou a identificação de três princípios: Querer Juntos, Fazer Juntos e Pensar Juntos. Pela ação destes princípios, os conceitos se transformaram em diretrizes que caracterizam, em conjunto, a metodologia da Metadisciplina.

Quando a abordagem foi oferecida a professores de diferentes áreas em período probatório, o grupo de pesquisa da Metadisciplina reconheceu que a Metadisciplina possui métodos próprios, com trajetos possíveis nas interações entre professor-estudante-conhecimento. O grupo inicia, então, um processo de representações pautado pelo Design de Informação - com o objetivo de investigar, aprimorar, visualizar e difundir a Metadisciplina. A pesquisa se volta à organização das informações coletadas para a produção de um livro que contém os elementos estruturais desta abordagem de modo a possibilitar releituras e ampliar suas aplicações. O grupo de pesquisa reconhece que uma maneira mais eficaz de representar a abordagem, a metodologia e os métodos se apresenta como um problema a ser solucionado por meio do Design de Informação.

O texto deste capítulo foi apresentado pela primeira vez no 9º Congresso de Design da Informação (2019) e, na presente publicação, conta com revisões referentes à atualização da pesquisa.

■ ABORDAGEM E METODOLOGIA

A Metadisciplina é guiada por três pilares: o Design, a Didática e a Semiótica. Cada uma dessas áreas oferece conceitos para a formação da abordagem.

A abordagem é informada pelo Design principalmente através de conceitos sobre o gerenciamento de diferentes redes de pessoas, interesses e proposições em busca de soluções práticas aliadas à produção de sentido. A aceitação e investigação dos aspectos subjetivos resulta no entendimento das pessoas que usufruem do projeto não mais como usuários, mas como participantes na medida em que conferem significados particulares e subjetivos ao que é produzido. O design como discurso (Krippendorf, 2000) trata daquilo que não se finaliza na própria manifestação física e/ou virtual de um projeto, pois reflete sobre as implicações sociais, culturais, econômicas e políticas por meio das quais o projeto pode causar impactos em uma realidade específica, transformando-a.

Das definições de design fundamentais à prática da Metadisciplina, a primeira é a de metaprojeto (Moraes, 2010): o projeto do projeto, a plataforma construída para se projetar. Uma estrutura que prevê o cenário mutável no qual o design se insere, os problemas indistintos e as variáveis. Aborda soluções abertas e flexíveis para modificações e implementações que se relacionem à forma de aplicação da Metadisciplina em sala de aula.

A segunda fundamentação do Design é a do HCD (IDEO, 2009), chamado de “Design Centrado no Ser Humano” que examina a fundo as necessidades, desejos e comportamentos das pessoas cujas vidas o designer pretende influenciar com suas proposições e interações. A tríade desta metodologia é composta por Ouvir (*Hear*), Criar (*Create*) e Implementar (*Deliver*). No Ouvir, o HCD supõe métodos qualitativos, ações que buscam conhecer mais profundamente as características e demandas dos grupos. Este é o modo de dar atenção às pessoas envolvidas, perceber seus anseios e características que as tornam únicas. Após a coleta de dados, chega o momento de Criar: o de pôr em prática o pensamento abstrato e elaborar sínteses e interpretações das informações reunidas na primeira etapa. É possível, assim, descrever as demandas e transformá-las em *insights* passíveis de realização.

Finalmente, o Implementar consiste em efetivar as melhores ideias, torná-las possíveis naquele contexto. É necessário que as soluções implantadas sejam viáveis e que permaneçam a longo prazo. Melhoramentos são a máxima da etapa de implementação, configurando um processo contínuo para que haja proatividade na sedimentação da solução a ser implantada.

O metadesign (Vassão, 2010) é o terceiro conceito do Design na Metadisciplina, e pode ser entendido como o design das coisas que estão em movimento e como o projeto de contextos. Dedicase mais ao projeto de processos do que de objetos. No metadesign, o projeto é pensado a partir da posição que o designer ocupa no mundo e do alcance que

ele pode atingir. Ter noção de si mesmo, do contexto em que se insere e de quais ações pode realizar, a partir de complexidades dinâmicas, criações propositivas e implementação.

Como a Metadisciplina é uma abordagem didática, a pesquisa se materializa no processo de ensino-aprendizagem. A compreensão múltipla do espaço educacional nas dimensões humana, técnica e política da Didática traz os elementos que guiam a construção coletiva do conhecimento na sala de aula: objetivos, metodologia e avaliação.

Os objetivos, primeiro elemento da Didática, são formulados com base em dados de filosofias da educação e teorias de aprendizagem (Bloom *et alii*, 1972). Dentro da ocorrência da Metadisciplina, os objetivos se baseiam não apenas na ementa, mas também nos interesses dos estudantes, relativos ao escopo da disciplina, que somados configuram metas de aprendizagem.

A metodologia, segundo elemento da Didática na metadisciplina, representa a sistematização do processo de ensino e aprendizagem segundo os objetivos traçados, valendo-se de método ou métodos (elementos unificadores que embasam a relação professor-aluno-conhecimento) e técnicas (estratégias operacionais de implementação do método ou dos métodos), conforme Nérici (1973) e Martins (1993).

O terceiro elemento, a avaliação, cumpre dupla função: tanto verifica o alcance dos objetivos previamente definidos, quanto orienta a reformulação desses mesmos objetivos e da metodologia (Turra & Ribeiro, 1975).

Já a área da Semiótica investiga os fenômenos através dos quais interagimos com o mundo. Na pesquisa e na abordagem, a semiótica de Charles Sanders Peirce auxilia a organizar de forma triádica os componentes da Metadisciplina por meio de suas categorias da experiência, que são o cerne de qualquer fenômeno. Essas categorias são a primeiridade, a secundidade e a terceiridade.

A primeiridade representa o campo das possibilidades, qualidade pura de sentimento.

Figura uma gama de conteúdos possíveis, dos quereres e das emoções. A secundidade evoca a alteridade, fatos, ação e reação, a própria realidade imediata. A terceiridade está ligada à lógica, continuidade, crescimento, entendimento e generalizações. É a categoria mental e de efeitos (Santaella, 2008).

Os três fundamentos, Design, Didática e Semiótica, fornecem substância teórica à Metadisciplina e permeiam todos os processos relativos ao desenvolvimento da pesquisa. De suas relações interdisciplinares emergem os princípios (Figura 1), que determinam outros níveis de interações em sala de aula, ativas e coletivas, capazes de relativizar os lugares pressupostos de professor ensinante e estudante aprendiz.

Figura 1. Fundamentos e princípios da Metadisciplina. Feito em julho de 2019. Fonte: Grupo de pesquisa.

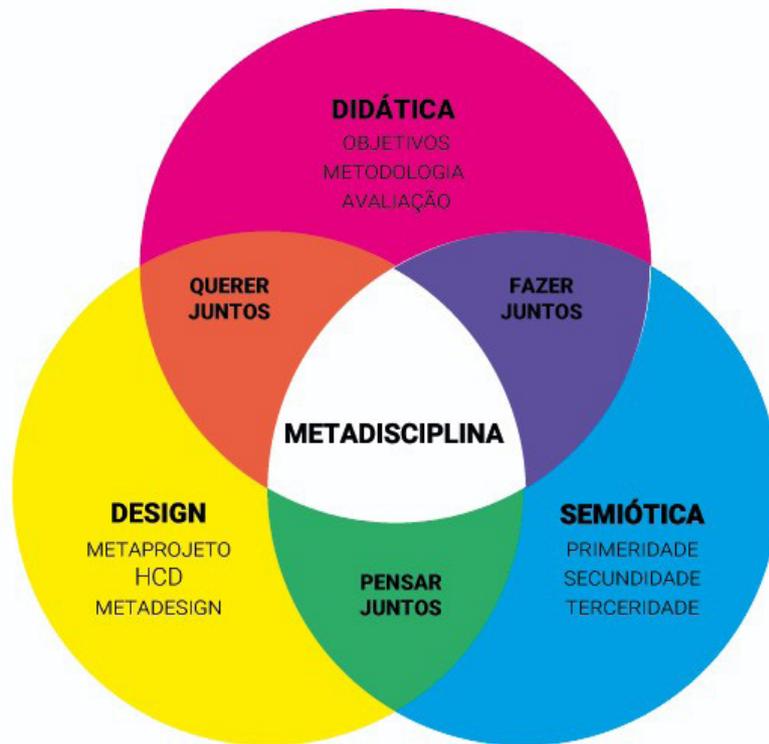
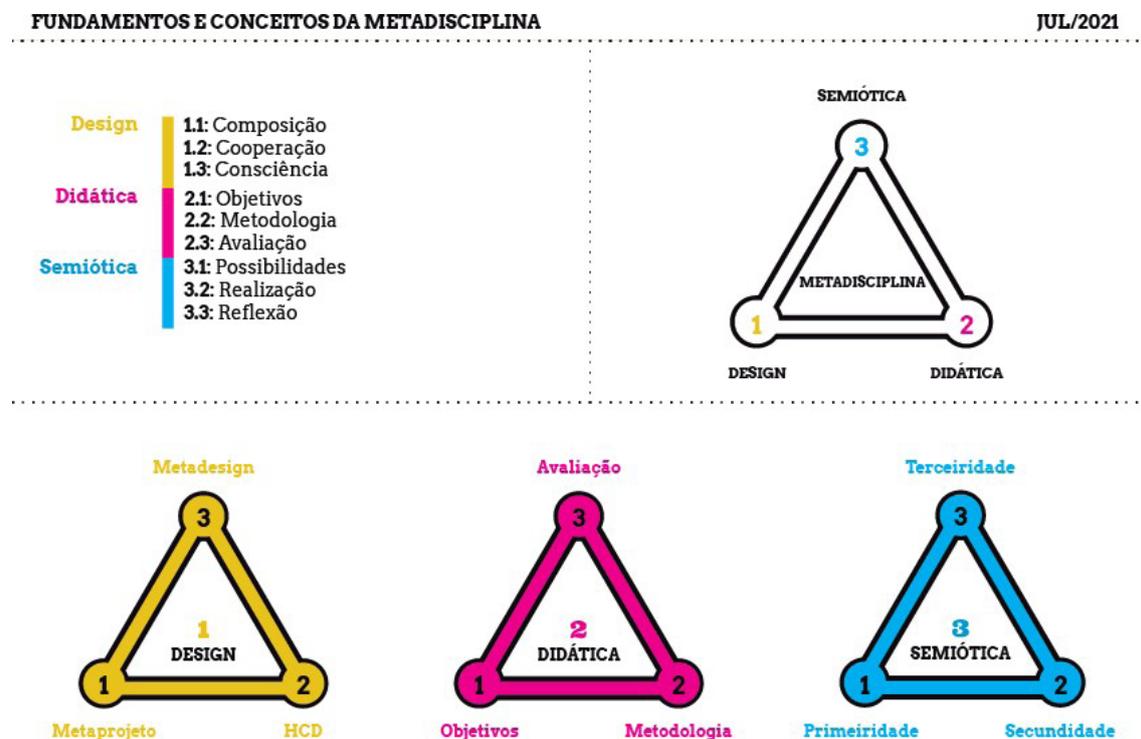


Figura 2. Fundamentos da Metadisciplina e as diretrizes provenientes de seus conceitos. Feito em julho de 2021 com base em diagrama de 2018. Fonte: Grupo de pesquisa.



Os princípios da Metadisciplina são o **Querer Juntos**, o **Fazer Juntos** e o **Pensar Juntos**. Querer Juntos é a abertura de possibilidades relativas aos conteúdos da disciplina, o acolher dos querereres dos participantes e a ampliação dos interesses individuais no encontro dos querereres coletivos, na partilha. É a consideração do sensível e do possível na

aprendizagem. Fazer Juntos são as experiências compartilhadas, o descobrir e aprender por meio de interações com a realidade e com o grupo; é aprender por práticas experimentais. Pensar Juntos é o movimento livre e deliberado de pontos de vista: o pensamento de um inspira o pensamento do outro, os quais se completam, se expandem e se deparam com ideias que não alcançariam sós. É a análise racional no processo de ensino-aprendizagem.

Na mesma dinâmica que a interação dos fundamentos gera os princípios, a ação dos princípios transformam os conceitos fundamentais em nove diretrizes. No Querer juntos, temos as diretrizes: 1) possibilidades (conceito de primeiridade da Semiótica); 2) objetivos (conceito de objetivos da Didática); 3) composição (conceito do metaprojeto do Design). No Fazer juntos: 4) colaboração (conceito do HCD do Design); 5) metodologia (conceito de metodologia da Didática); 6) realização (conceito de secundidade da Semiótica). No Pensar juntos: 7) reflexão (conceito de terceiridade da Semiótica); 8) avaliação (conceito de avaliação da Didática); e 9) consciência (conceito de metadesign do Design).

A sistematização dos princípios e das diretrizes resultam na metodologia da Metadisciplina (Figura 2).

Figura 3. A metodologia da Metadisciplina. Criado em julho de 2019. Fonte: Grupo de pesquisa.

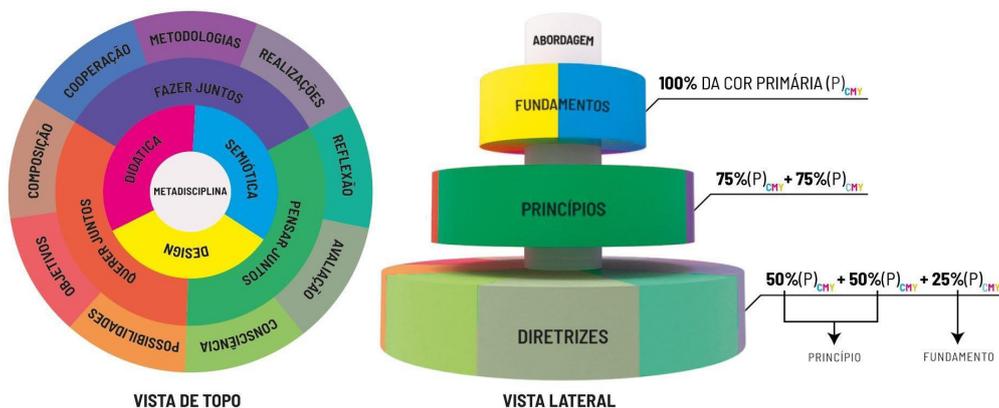


Figura 4. Fundamentos, princípios e diretrizes da Metadisciplina. Criado em julho de 2021. Fonte: Grupo de pesquisa.



■ O MÉTODO

O método traz em si a ideia de caminho, um meio de aplicação da abordagem em que se insere (ALVES, BEGO, 2020). Ele se baseia na metodologia proveniente da abordagem, mas tem ainda certa independência em relação a ela, o que significa que um método pode ser apropriado por outras abordagens.

A Metadisciplina possibilita diferentes tipos de aplicação, ainda assim, ao longo da pesquisa-ação, um conjunto de modos de fazer foi incorporado de forma natural em suas aplicações, em consonância com os resultados obtidos em sala de aula e os aprimoramentos propostos a novas aplicações. Este conjunto de práticas gradativamente se configurou em três módulos relativos aos princípios. Quando pensados na abordagem, os princípios habitam o espaço conceitual e teórico - funcionam como pilares para os fundamentos e sustentam as diretrizes que nascem dos conceitos de cada área. Já no método, os princípios se encontram na vida relativa à realização de uma disciplina e, assim, se transformam nos módulos - indicam o acontecimento e a necessidade de identificação dos princípios nas relações interpessoais de ensino e aprendizagem no espaço concreto da sala de aula:

Módulo Querer Juntos

As perguntas de partida deste módulo são: o que me interessa em relação ao assunto da disciplina? O que quero saber e desenvolver? Quais são as possibilidades de abrangência ou de conexões com outros assuntos que me instigam?

Este módulo implica em ênfase nos desígnios dos estudantes em relação ao escopo da disciplina. Diz respeito às escolhas subjetivas e interesses específicos de conteúdos a serem partilhados. No ponto de vista da aluna Ana Flávia: “Cada um se encontra no universo do tema.”

Módulo Fazer Juntos

Como aplicar a teoria? Como encontrar soluções possíveis a um problema identificado? Quais são as habilidades e técnicas favoráveis à aquisição do conhecimento que essa disciplina propõe? Como esse assunto pode se realizar na prática profissional?

Fazer juntos corresponde ao módulo da experimentação, da aquisição de técnicas, habilidades e experiências, da tradução de teorias em práticas e de descobertas experimentais.

Módulo Pensar Juntos

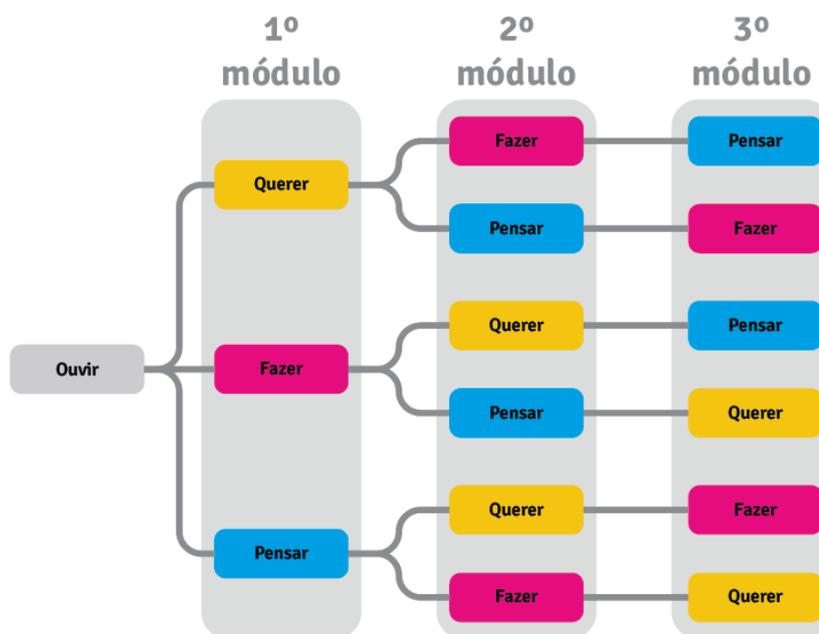
O que se sabe em relação ao conteúdo da disciplina? Que conteúdos são necessários para que se compreenda o escopo da disciplina? Quais são os conhecimentos básicos e fundamentais que se precisa adquirir? Como sintetizar esse conhecimento? Como o conhecimento é produzido e construído coletivamente?

Aqui, o conteúdo teórico é analiticamente trabalhado. É o momento de aplicar um distanciamento crítico e refletir sobre o conhecimento que foi ou será adquirido.

Os módulos não possuem uma ordem definida e podem ser recombinaados. No entanto, pela prática das aplicações da Metadisciplina, identificamos tendências de combinação dos três módulos. Antes de definir e planejar a organização dos módulos na disciplina com os estudantes, é necessário ouvir sobre o repertório da turma em relação ao que será aprendido, seja em termos de conhecimentos, expectativas ou suposições. Durante a pesquisa-ação, disciplinas muito teóricas, com conceitos complexos e extensos, começaram pelo módulo Pensar Juntos, no intuito de se construir um repertório relativo à compreensão das ideias básicas da disciplina, antes de relacioná-la a interesses ou práticas possíveis. Em disciplinas mais práticas, foi identificado que o repertório inicial deveria ser o domínio de técnicas e habilidades indispensáveis para o posterior Pensar ou Querer Juntos. Nas disciplinas mais abertas e abrangentes, de cunho teórico-prático, ou quando os estudantes trouxeram conhecimentos prévios, o Querer Juntos se delineou como uma boa forma de início.

Independentemente da ordem de realização dos módulos (Figura 3), o acontecimento dos três tornou-se imprescindível ao garantir que os conteúdos, as experiências e os conhecimentos fossem construídos e compartilhados ao longo do processo.

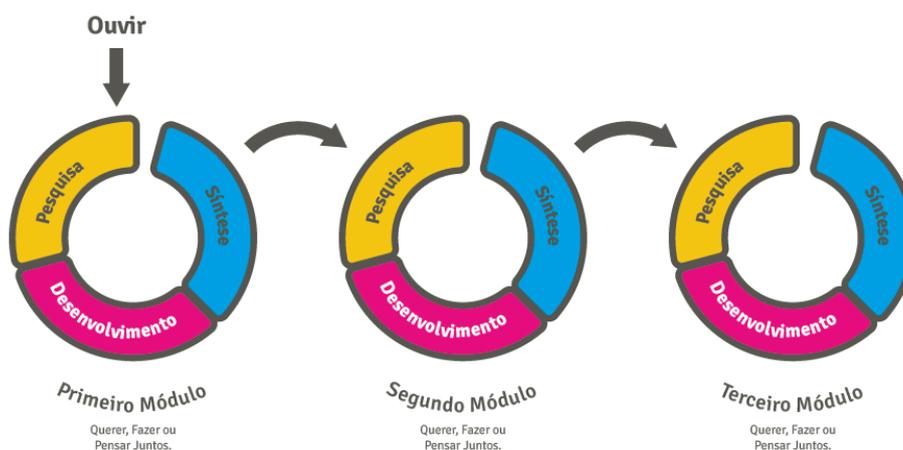
Figura 5. Ordens possíveis dos módulos no método da Metadisciplina. Criado em julho de 2019 e atualizado em julho de 2021.



Fonte: Grupo de Pesquisa.

Em todos os módulos três quesitos também se manifestaram com regularidade, de forma progressiva e contínua (Figura 4): a) pesquisa b) desenvolvimento e c) síntese.

Figura 6. Regularidade interna dos módulos. Criado em julho de 2019 e atualizado em julho de 2021.



Fonte: Grupo de Pesquisa.

As três fases são inerentes a cada módulo. Embora, a depender do módulo, uma das fases fique em maior evidência, a tríade sempre funciona de maneira conjunta e complementar. A pesquisa (1) é o momento de coleta e organização de conhecimentos específicos,

técnicas ou conteúdos da disciplina; o desenvolvimento (2) é o aprofundamento na compreensão dos conteúdos em relação ao escopo da disciplina, experimentos ou processos analíticos; a síntese é a representação e exposição do conhecimento adquirido naquele módulo; se reflete na avaliação do módulo, que pode se manifestar em diversas técnicas: apresentações, protótipos, produtos, provas, artigos, infográficos, etc.

No Querer juntos, temos:

- 1) Investigação sobre a realidade profissional, fundamentações e conteúdos da disciplina no sentido de identificar o que é de interesse individual e coletivo.
- 2) Combinação dos conteúdos de interesse aos conteúdos da ementa, que resultam em partilhas coletivas de estudos.
- 3) Síntese compartilhada dos quereres. Verificação dos conteúdos adquiridos e das novas relações de interesse e entendimento estabelecidas.

No Fazer juntos:

1. Pesquisa de técnicas e aplicações possíveis no universo temático da disciplina. Busca de materiais e possibilidades de realização de determinados experimentos.
- 2) Partilha e desenvolvimento das técnicas e aplicações. Experimentação das novas habilidades previamente pesquisadas e/ou elencadas, bem como o aprimoramento de técnicas já familiares.
- 3) Síntese compartilhada das técnicas e aplicações. Verificação das habilidades adquiridas. Prospecção de aprimoramentos práticos pertinentes aos objetivos e projetos da disciplina.

No Pensar juntos:

- 1) Pesquisas de conteúdos relativos à disciplina.
- 2) Combinação dos conteúdos de interesse relativos à disciplina com o conteúdo essencial da ementa.
- 3) Síntese compartilhada do conhecimento específico da disciplina. Verificação dos saberes adquiridos. Construção de reflexões críticas acerca daquilo que foi produzido/apreendido.

■ DIRETRIZES APLICADAS AO MÉTODO

As diretrizes surgem pela ação dos princípios, que traduzem conceitos de cada área do fundamento como forma de sintetizar a abordagem e direcioná-la à sua aplicação. No método,

elas garantem um direcionamento para a Metadisciplina ser aplicada em uma sala de aula; indicam referências e caminhos para as interações pedagógicas e, com isso, criam uma ponte entre os conceitos teóricos da Metadisciplina e as práticas que efetivamente acontecem na disciplina. Seguir os passos definidos pelas diretrizes, assim como subir os degraus em uma escada, é uma forma de garantir que todos os participantes estão tendo uma experiência de Metadisciplina. São elas:

1. **Possibilidades** (construção compartilhada de conteúdos): é o reconhecimento de que os alunos possuem referências, conteúdos e interesses que podem ser relevantes à disciplina. Engloba os quereres e os repertórios. Deve-se incorporar esses conhecimentos prévios para promover uma construção dos possíveis conteúdos que a ser tratados na disciplina. No método, a diretriz de Possibilidades significa trazer uma abertura aos conhecimentos trazidos pelos alunos.
2. **Objetivos** (definição conjunta de metas e conteúdos de aprendizagem): deve-se definir os objetivos individuais e coletivos do processo de ensino-aprendizagem. Em outras palavras, o que cada um e todos juntos desejam aprender. Harmoniza-se os desejos de aprendizagem dos participantes com a ementa da disciplina (aquilo que a instituição deseja que seja aprendido), compondo o conteúdo que será trabalhado na sala de aula. Aplicada ao método, a diretriz de Objetivos significa a projeção de resultados esperados, decididos em conjunto.
3. **Composição** (estruturas e definições, planejamentos e organizações dos procedimentos, aulas e módulos): construção prévia e coletiva dos critérios de 4. avaliação que serão abordados na disciplina e as principais metodologias. Define-se porcentagens e métodos avaliativos que serão aplicados nas próximas fases. 5. Pergunta-se aos alunos sobre o que acreditam ser mais válido para sua aprendizagem e o alcance de seus objetivos. Adaptam-se metodologias conhecidas às necessidades dos alunos e professores. Desde cedo, deve-se garantir alguma plataforma de partilha do conhecimento entre os integrantes da disciplina. A diretriz de Composição, no método, diz respeito à definição de estruturas flexíveis e planejamentos para atingir os Objetivos, diretriz anterior.
4. **Cooperação** (interações, acordos e partilha): permeia o exercício, a prática e a experimentação do que é produzido na disciplina através de métodos estratégicos de ensino-aprendizagem. Inclui os acordos (de convivência, de critérios avaliativos etc) e o uso da plataforma de compartilhamento. Através dos acordos e interações, a diretriz de Cooperação sela no método as decisões de estrutura tomadas através da Composição. A partir desse ponto, ficam vigentes os procedimentos e planejamentos decididos e elaborados em conjunto.

5. **Metodologia** (sistematização do processo de ensino-aprendizagem): são estabelecidos, em conjunto, a abordagem (pressupostos correlatos), os métodos (planos gerais de organização), as técnicas (estratégias ou artifícios específicos) e os recursos (bens materiais e humanos) mais adequados à concretização dos objetivos de aprendizagem. A diretriz de Metodologia representa o método planejado e implementado, bem como as técnicas utilizadas no andamento da disciplina, o dia-a-dia da sala de aula. A abordagem é a própria Metadisciplina, acordada entre todos logo na primeira aula.
6. **Realização** (experimentação e concretização de conteúdos e seus resultados): ação relacionada aos conteúdos discutidos até então. Deve-se encontrar maneiras de trazer os conhecimentos teóricos ao plano da existência e procurar aplicações e resultados reais para o que foi pesquisado, discutido e compartilhado. A Realização representa a busca pela aplicação dos conteúdos em experiências reais. Sempre que um dado conhecimento está sendo apreendido ou praticado um cenários de realidade, essa diretriz está sendo cumprida. Diz respeito ao fazer.
7. **Reflexão** (síntese e análise do processo): análise racional sobre o que foi desenvolvido em aula; dos conteúdos pensados, trabalhados e produzidos. A diretriz de Reflexão, quando aplicada no método, faz alunos, professores e monitores pensarem sobre o próprio pensamento. É uma das características “meta” da abordagem Metadisciplina, a mediação entre querer e fazer: análise e síntese do processo.
8. **Avaliação** (verificação da aprendizagem): checagem do que está sendo apreendido em relação aos objetivos individuais e coletivos. Envolve a identificação do que está sendo ou será avaliado antes do módulo começar, os critérios de avaliação antes da exposição da síntese e a auto-avaliação. Conta com três etapas: inicial (avaliação diagnóstica), processual (avaliação formativa) e final (avaliação somativa). No método, a diretriz de Avaliação pode se manifestar de inúmeras formas, desde que haja uma ponderação ativa sobre os resultados pretendidos (no início da disciplina) - quais foram atingidos e em quais grau de eficiência.
9. **Consciência** (reconhecimento da trajetória e evolução): situação do conteúdo adquirido e produzido diante da própria trajetória do estudante, bem como do contexto em que este se insere. A diretriz de Consciência, no método, é a constante busca por desenvolver um pensamento autônomo que perdure para além do período de aplicação da disciplina, transformando as aulas em impactos positivos para todos os participantes.

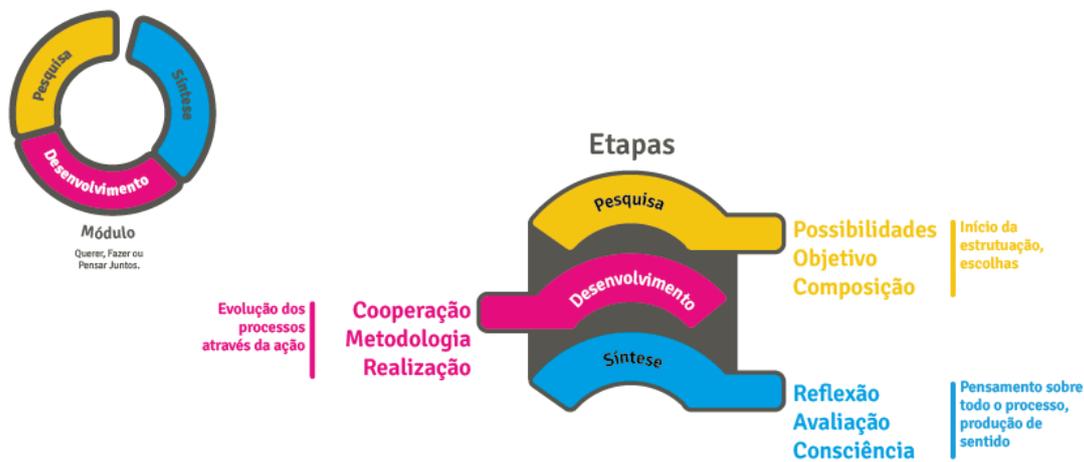
Embora uma única aula possa conter todas as diretrizes, elas são enfatizadas de forma diferente em cada etapa de um módulo (Figura 5).

Possibilidades, Objetivos e Composição se relacionam fortemente com a etapa de Pesquisa dos módulos. Através dessas diretrizes, dá-se início à estrutura que será construída no decorrer dos módulos individuais e da disciplina como um todo.

Cooperação, Metodologia e Realização são diretamente aplicadas nas etapas de Desenvolvimento, quando é necessário evoluir projetos através da ação. Realização reflete a criação através da prática. Cooperação e Metodologia são os principais meios de atingi-la de maneira relevante.

Reflexão, Avaliação e Consciência emergem nas etapas de Síntese de cada módulo. São evocadas quando é necessário parar e pensar sobre o que foi planejado, construído e analisado.

Figura 7. Relação das diretrizes com as etapas de cada módulo. Criado em junho de 2019 e atualizado em julho de 2021.



Fonte: Grupo de pesquisa.

■ RESULTADOS

A configuração adaptável da Metadisciplina permitiu uma miríade de respostas para cada aplicação da abordagem. A disciplina de Projeto de Produto 4, uma das últimas do curso de Design, aborda sistemas complexos e dinâmicos com uma bibliografia básica que inclui conceitos de design apropriados pela abordagem. A ementa prevê uma abertura e conta com o repertório previamente construído pelos alunos em alguns anos de curso - o que possibilita começá-la pelo módulo Querer Juntos. Quando os grupos ou indivíduos encontram seus temas de interesse neste módulo, a turma desenvolve o metaprojeto, que está incluído como síntese do módulo 1. No módulo 2, Fazer Juntos, dá-se início ao processo de projeto de acordo com os interesses identificados no módulo 1, e os parâmetros estabelecidos no metaprojeto. No módulo 3, Pensar Juntos, as análises do projeto se refletem em aprofundamento sistêmico e proposições. Nessa disciplina, especificamente, o Design de

Informação acompanha todo o processo de reconhecimento e desenvolvimento de sistemas, e a Metadisciplina possibilita grandes mudanças de uma aplicação para outra. O processo de cada turma se desenvolve com muita diversidade e culmina em uma rica gama de projetos e proposições de Design.

A Metadisciplina foi aplicada pela primeira vez em Desenho de Observação (DO), uma disciplina inteiramente prática do primeiro semestre do curso de Design, em 2019. Foi proposto como primeiro módulo o Fazer Juntos, com a pesquisa, partilha e prática de técnicas de desenho, uma vez que, antes de refletir e escolher, os alunos precisavam conhecer e adquirir ou desenvolver habilidades de representação por meio do desenho. No segundo módulo, Querer Juntos, os participantes da disciplina pesquisaram aplicabilidades do desenho no campo do Design e escolheram alguma área, técnica ou aplicação, como ilustração, desenho de artefatos, quadrinhos, desenho de personagem, desenho processual e outras proposições que variam de acordo com os interesses dos estudantes. No terceiro módulo, Pensar Juntos, desenvolveram-se projetos de aplicação do desenho no design; a disciplina integrou-se à disciplina de Projeto 1 e esta manifestação das habilidades adquiridas em DO se tornou a síntese do módulo 3. Ao final das atividades de DO, o grupo de pesquisa da Metadisciplina reconheceu necessidades de aprimoramento e visualizou possibilidades para próximas aplicações: 1) iniciar com o reconhecimento do repertório de técnicas que o conjunto de estudantes traz; 2) definir algumas técnicas como necessárias a serem praticadas, na perspectiva de garantir no processo dos 3 módulos que as técnicas básicas sejam praticadas por todos; 4) oferecer mais referências no segundo módulo, porque a maioria dos estudantes manifestou a necessidade de repertório sobre o universo de possibilidades de aplicação do desenho em design.

Em Semiótica, disciplina teórica do terceiro semestre, há um grande volume de conceitos filosóficos e complexos. O primeiro módulo, portanto, é o Pensar Juntos, para que o conteúdo básico da disciplina habilite todos os estudantes aos módulos seguintes. A síntese deste módulo é um infográfico que responde à pergunta inicial da disciplina: “O que é Semiótica?”. As escolhas dos alunos no módulo Querer Juntos podem não fazer sentido caso haja uma falta de conhecimento dos conteúdos específicos, o que reforça a necessidade do Pensar Juntos como primeiro momento. No segundo módulo, Fazer Juntos, os estudantes aprendem semiose, conceito central da Semiótica, pelo processo criativo, aplicando a teoria do módulo anterior. No terceiro módulo, Querer Juntos, escolhem livremente algum signo (livro, quadrinho, filme, série, jogo etc) para a produção de análises semióticas.

Os métodos da Metadisciplina oferecem possibilidades de empregar a abordagem em qualquer disciplina, independente da área de estudo. O aprimoramento desses métodos foi alcançado a partir do ensino da Metadisciplina a professores em período probatório, que

demonstraram interesse em aplicar a abordagem em suas respectivas áreas. Esta experiência se configurou por meio de uma disciplina optativa no curso de Design que, além dos professores, incluiu alunos do Design e da Arquitetura e Urbanismo. Pela primeira vez, a Metadisciplina se manifestou como abordagem e conteúdo de forma simultânea. No processo, uma professora do curso de Engenharia de Pesca comentou sobre a dificuldade em ministrar sua disciplina (Microbiologia do Pescado) sob o viés da abordagem. A turma se propôs a analisar, em pares, a ementa da disciplina da professora e elaborar métodos de aplicação da Metadisciplina. As respostas tomaram formas distintas, mas todas coerentes, aplicáveis e unificadas pelo emprego da metodologia. Este exercício, além de se tornar a avaliação do terceiro módulo, possibilitou uma verificação da versatilidade da Metadisciplina.

■ CONCLUSÃO

Existem três principais conclusões para o presente texto. Uma diz respeito à utilização do Design de Informação enquanto técnica de visualização de processos, métodos, metodologias e abordagens didáticas. A segunda diz respeito ao impacto que a utilização do Design de Informação tem sobre nosso entendimento. A terceira e última se refere ao conteúdo em si, à própria Metadisciplina enquanto abordagem sendo organizada e difundida pelo Design de Informação.

Em relação à primeira conclusão, é possível dizer que o Design de Informação, em sua instância de criação de produtos gráficos, possui um papel essencial na Metadisciplina. Explicitar as complexidades que se desdobram entre fundamentos, princípios, diretrizes, abordagem, metodologia e métodos se torna muito mais fácil com o amparo de dispositivos gráficos que sintetizam e organizam a informação. Considerado o empenho e a vontade por parte do grupo de pesquisa em disseminar a Metadisciplina, a presença de infográficos, diagramas e fluxogramas se torna indispensável. Este artigo descreve o alcance de um importante patamar para a pesquisa: a visualização e o entendimento do funcionamento dos métodos da abordagem, tendo em vista sua aplicação em diferentes disciplinas de diversas áreas do conhecimento e o envolvimento de professores e estudantes em um processo didático operante, participativo e criativo.

Quanto à segunda conclusão, cabe mencionar que o Design de Informação acompanha a Metadisciplina desde o início da pesquisa, ao pautar constantemente o andamento dos pensamentos e gerar mais ideias a partir da própria elaboração dos infográficos. Dessa maneira, essa área específica do Design se manifesta não somente enquanto criação de produtos gráficos para visualização da informação, mas também enquanto processo metodológico de desenvolvimento de pesquisa. A elaboração dos infográficos que representam os métodos possíveis da Metadisciplina perpassou diversas alterações em decorrência não só da mudança dos conteúdos, mas também das maneiras que o grupo de pesquisa como

um todo os entendia. Cada versão de infográfico leva a novas possibilidades de pensamento, confirmando sua influência na pesquisa como resultado e processo, simultaneamente.

Em relação à abordagem em si, é necessário explicitar que os métodos aqui apresentados não são os únicos possíveis na aplicação da abordagem. Ao respeitar os princípios que evocam a partilha de querer, fazer e saber junto às diretrizes, outros métodos são viáveis para uma aplicação da Metadisciplina.

■ REFERÊNCIAS

1. ALVES, M., & BEGO, A. M. (2020). A Celeuma em Torno da Temática do Planejamento Didático-Pedagógico: Definição e Caracterização de seus Elementos Constituintes. *Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências*, 20 (u), 71-96.
2. Bloom, B.S., Engelhart, M.D., Furst, E.J., Hill, W.H. & Krathwohl, D.R. (1972). *Taxionomia de objetivos educacionais*. Porto Alegre: Globo.
3. Cavalcante, R., & Góis, C. W. D. L. (2015). *Educação Biocêntrica: ciência, arte, mística, amor e transformação*. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora.
4. Freitas, L. & Freitas, C. (2003). *Aprendizagem Cooperativa*. Porto: Edições Asa. IDEO. (2009). *HCD - Human Centered Design: kit de ferramentas*. EUA: Ideo.
5. Krippendorf, K. (2000). *Design centrado no ser humano: uma necessidade cultural*. Associação de Ensino de Design do Brasil, 8 (3), 87-98.
6. Moraes, D. (2010). *Metaprojeto: o design do design*. São Paulo: Blucher.
7. Nérici, I. G. (1973). Métodos e técnicas de ensino. Em I. G. Nérici, *Metodologia do ensino superior*, (pp. 204-207). Rio de Janeiro: Fundo de Cultura.
8. Martins, P. L. O. (1993). *Didática teórica/Didática prática*. São Paulo: Edições Loyola. Santaella, L. (2008). *Semiótica aplicada*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning.
9. Thiollent, M. (2009). *Metodologia da pesquisa-ação*. São Paulo: Cortez.
10. Toledo, R. F. & Jacobi, P. R. (2013). *Pesquisa-ação e educação: compartilhando princípios na construção de conhecimentos e no fortalecimento comunitário para o enfrentamento de problemas*. *Revista de Ciência da Educação*, 34 (122), 155-173.
11. Tripp, D. (2005). *Pesquisa-ação: uma introdução metodológica*. *Educação e Pesquisa*, 31 (3), 443-466.
12. Torres, P. (2004). *Laboratório on-line de aprendizagem: uma proposta crítica de aprendizagem colaborativa para a educação*. Tubarão: Unisul.
13. Turra, C. M. G. & Ribeiro, N. P. (1975). *Planejamento de ensino e avaliação*. Porto Alegre: PUC/EMMA.
14. Vassão, C. A. (2010). *Metadesign: ferramentas, estratégias e ética para a complexidade*. São Paulo: Blucher.

O enfoque ergonômico nas tecnologias assistivas: estudo de caso na utilização de duas plataformas de elevação em uma instituição de ensino superior

| **Patricia Barbosa Acioli Novaes**
UFPE

| **Laura Bezerra Martins**
UFPE

RESUMO

Este artigo apresenta o recorte de uma pesquisa de mestrado sobre ergonomia e acessibilidade em uma instituição de ensino superior, e se propõe a tratar do tema da acessibilidade abordando as tecnologias assistivas, sob o enfoque ergonômico. Para isso foi definido como estudo de caso deste artigo, a utilização de duas plataformas de elevação em uma instituição de ensino superior por um de seus usuários com deficiência. O objetivo é verificar a eficiência destes equipamentos enquanto estão sendo utilizados, tendo como elemento central o ser humano, com suas habilidades e dificuldades, buscando fazer uma análise sobre a interface entre estas plataformas de elevação e o usuário, fazendo uma abordagem quanto ao atendimento às normas e a situação real de uso deste dispositivo. Como metodologia para o estudo dessa interface, foi utilizada a Intervenção Ergonomizadora.

Palavras-chave: Ergonomia do Ambiente Construído, Tecnologias Assistivas, Intervenção Ergonomizadora, Acessibilidade.

■ INTRODUÇÃO

Segundo Martins (2018) a Ergonomia do Ambiente Construído tem como objeto de estudos o entorno modificado pelo homem e seu objetivo é otimizar e adaptar os espaços e sistemas assegurando a segurança e o conforto para o usuário.

A Ergonomia parte do conhecimento do ser humano como base para propor soluções, para que se possa projetar espaços adaptados às pessoas e não o contrário. Por isso, faz-se necessário o conhecimento das pessoas que utilizam os espaços e isso deve incluir aqueles que possuem algum tipo de deficiência.

A concepção de projetos deve considerar o total conhecimento do local e dos seus usuários, com toda a sua diversidade e complexidade. Assim, entende-se que devemos considerar a maior quantidade possível de perfis de pessoas que farão uso do espaço, considerando os princípios do desenho universal.

Para isso, a aplicação das normas atuais sobre acessibilidade é determinante, uma vez que estas são bastante ricas em detalhes técnicos, mas ainda assim não conseguem contemplar todas as pessoas, sendo necessário que se conheça o perfil dos usuários. Se o ambiente construído é utilizado por pessoas com deficiência, é necessário que se conheça os tipos de deficiência, suas características e demandas.

Como base para definições de dimensões em projetos é obrigatória a utilização da NBR:9050 em sua versão mais recente, mas é importante ressaltar que esta norma ainda não contempla todas as deficiências, o que pode trazer lacunas aos projetos que estiverem baseados exclusivamente na aplicação da norma.

Segundo o Decreto Federal n.º 914/93, a pessoa com deficiência é uma pessoa que apresenta, de forma permanente, perdas ou anomalias de sua estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica, que possam gerar algum tipo de incapacidade para o desempenho de atividades, dentro de uma espécie de padrão considerado normal para o ser humano.

Para uma melhor compreensão quanto às condições de acesso aos espaços construídos, é essencial o conhecimento da diversidade dos usuários que frequentam o lugar ou mesmo dos possíveis usuários, considerando que qualquer pessoa pode vir a frequentá-lo. Pensando assim, faz-se necessária nesta pesquisa, a descrição de tipologias de deficiências.

Segundo Lida e Buarque (2016, p. 702), muitos trabalhos em ergonomia tem sido focados o problema das pessoas com deficiência, tendo em vista dois objetivos básicos:

- Adaptar equipamentos e o espaço físico;
- Utilizar novas tecnologias.

A Ergonomia aplicada às pessoas com deficiência não tem um enfoque especial ou distinto ao de outras aplicações: sempre se trata de adaptar o entorno às características das pessoas e, para isso, tem que analisar a relação que existe entre as necessidades, as capacidades, as habilidades e as limitações do indivíduo e as condições do que se quer adaptar, seja uma residência, um equipamento, um posto de trabalho, etc., tendo como principal finalidade harmonizar demandas e capacidades, pretensões e realidades, preferências e restrições (MARTINS, 2018).

Figura 01. Aspectos que são afetados pela relação entre as características de uma pessoa e as de seu entorno cotidiano.



Fonte: Adaptado de Martins (2018).

Para Martins (2018), a Ergonomia contribui e subsidia a definição de critérios tanto para a avaliação de capacidades do ser humano, para a redefinição de tarefas e postos de trabalhos, assim como para o design ou redesign de produtos, máquinas e ambientes.

■ CONTEXTUALIZAÇÃO

Objeto de estudos

Corresponde ao objeto de estudos deste artigo a interface entre uma pessoa com osteogênese imperfeita, estudante em uma instituição de ensino superior, e duas plataformas de elevação de percurso vertical existentes nessa instituição.

O usuário com osteogênese imperfeita

A osteogênese imperfeita (OI) ou doença dos ossos de vidro, como é popularmente conhecida, é uma doença determinada geneticamente. A expressão clínica da OI tem como característica clínica a extrema fragilidade esquelética.

O Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas (2013) classifica os tipos de OI, onde pode ser observada a baixa estatura como uma característica comum, além da fragilidade óssea.

Nesse artigo, pretendemos destacar o fato da maioria dos projetos que buscam a acessibilidade estarem baseados na NBR:9050/15, uma vez que esta norma prevê situações de

alcance para usuários de cadeiras de rodas onde define, por exemplo, dimensões mínimas e máximas para alcances, mas não contempla informações antropométricas da pessoa com OI.

As tecnologias assistivas

Entende-se por ajudas técnicas ou tecnologia assistiva qualquer produto, instrumento, estratégia, serviço e práticas, que são utilizadas por pessoas com deficiências e pessoas idosas, especialmente produzidos ou geralmente disponíveis para prevenir, compensar, aliviar ou até mesmo neutralizar uma deficiência, incapacidade ou desvantagem, melhorando assim a autonomia e a qualidade de vida dos indivíduos (BRASIL - CNAT, 2005).

Entendendo as plataformas de elevação como equipamentos de tecnologia assistiva, uma vez que sua utilização é indicada para vencer desníveis no ambiente construído quando não for possível a construção de rampas, trataremos a seguir dos tipos existentes apontando em seguida as normas que tratam especificamente deste tipo de equipamento.

Plataformas de elevação:

A NBR:15655-1/09 define plataforma de elevação como um dispositivo instalado de forma permanente para vencer níveis fixos de pavimentos, compreendendo “uma plataforma guiada cujas dimensões e forma de construção permitem o acesso de passageiro(s) com deficiência, com ou sem cadeira(s) de rodas”.

Existem plataformas de elevação de percurso inclinado (figura 02) e de percurso vertical. As plataformas de elevação de percurso vertical podem ter caixas enclausuradas (figura 03) ou não enclausuradas (figura 04).

Figuras 02, 03 e 04. Tipos de plataforma de elevação.



Fonte: www.aecweb.com.br

Neste estudo as duas plataformas de elevação analisadas em uso são de percurso vertical, sendo a primeira de caixa enclausurada e a segunda não enclausurada.

■ DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA APLICADA

A intervenção ergonomizadora, de acordo com Moraes & Mont'Alvão (2000), pode ser dividida nas seguintes etapas: 1) apreciação ergonômica; 2) diagnose ergonômica; 3) projeção ergonômica; 4) avaliação, validação e/ou testes ergonômicos; 5) detalhamento ergonômico e otimização.

Este artigo corresponde a um recorte de pesquisa, onde a metodologia intervenção ergonomizadora foi utilizada abrangendo as três primeiras etapas, mas para este artigo a proposta metodológica está voltada para a diagnose ergonômica, especificamente para o método de análise de dados conhecido como *walkthrough*.

Segundo Rheingants *et al.* (2009), Walkthrough corresponde a um método de análise que combina simultaneamente uma observação com uma entrevista, sendo muito utilizada na avaliação de desempenho do ambiente construído. O percurso dialogado, abrangendo os ambientes em avaliação, complementado por fotografias, esboços e gravações de áudio e vídeo, possibilita que os observadores se familiarizem com a edificação, sua construção e seus usos.

A diagnose ergonômica permite aprofundar os problemas inicialmente identificados e propor soluções. É nesta etapa da intervenção ergonomizadora que é feita a análise pormenorizada da tarefa do sistema humano-tarefa-ambiente. Para esta investigação a diagnose ergonômica compreende a análise comportamental da tarefa, que consiste no estudo pormenorizado das atividades, como a tomada de decisão, os acionamentos manuais, as comunicações, os deslocamentos, as posturas assumidas, etc (MORAES e MONT'ALVÃO, 2000).

Segundo Stammers (1990 apud MORAES e MONT'ALVÃO, 2000), todas as técnicas de análise da tarefa objetivam a produção de informação relevante para o projeto de um novo sistema.

Esta etapa é concluída com a apresentação de soluções/recomendações para os problemas encontrados.

■ DIAGNOSE ERGONÔMICA

Análise comportamental da tarefa:

O que é considerado como tarefa neste estudo é a utilização de duas plataformas elevatórias existentes em uma instituição de ensino superior, considerando a interface entre a usuária e esses equipamentos.

A análise comportamental da tarefa proporcionou a identificação das sequências de ação, incluindo a percepção dos deslocamentos, das tomadas de decisão, os acionamentos

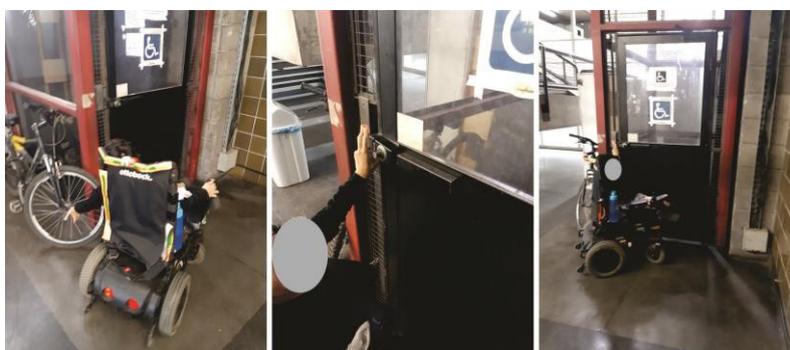
e manipulações do usuário, assim como as posturas assumidas por ele, apontando problemas reais de usabilidade dessas plataformas.

A seguir será apresentada, aplicação do método de análise *walkthrough* seguido do fluxograma das atividades da tarefa e, por fim, serão apresentadas as recomendações ergonômicas.

Aplicação do método *walkthrough*:

Este recorte se inicia na chegada à plataforma elevatória central, do tipo enclausurada, quando a usuária voluntária aponta para uma bicicleta que foi colocada presa no equipamento (figura 05) ocupando uma área que poderia ser utilizada como área de manobra. A usuária demonstra sua dificuldade de alcance logo no início do experimento, no momento do acionamento da plataforma. Destaca-se o fato da mesma precisar manter-se pressionando o botão (figura 06) como um fator que, além de aumentar o esforço físico, muitas vezes impossibilita a sua autonomia, pois quando está levando materiais pedagógicos, sua dificuldade para a realização desta tarefa aumenta consideravelmente. A figura 07 mostra de outro ângulo, esse tempo de espera enquanto o botão da plataforma é pressionado.

Figuras 05, 06 e 07. Utilizando a plataforma de elevação central.



Fonte: as autoras.

Para abrir a porta deste equipamento (figuras 08 e 09), a usuária aponta e demonstra que esta é pesada para ela, além de não ter um freio ou mola que a segure, enquanto faz sua manobra para entrar de costas na plataforma. Ela segue apoiando sua cadeira para que a porta não fique batendo nela, enquanto levanta a trava de segurança, mesmo estando de costas para ela.

Figuras 08 e 09. Utilizando a plataforma de elevação – porta e trava.



Fonte: as autoras.

Após conseguir entrar na plataforma, a usuária coloca a trava de segurança no lugar devido e em seguida necessita manter o botão, referente ao pavimento de destino, pressionado.

Para sair da plataforma, ao chegar ao pavimento de destino, a usuária sai de frente e precisa novamente fazer manobra segurando a porta da mesma, para colocar a trava no lugar, afirmando que sem a trava no local correto, ninguém consegue acioná-la de outros pavimentos.

Dando continuidade ao recorte estabelecido para esta investigação, a participante chega à outra plataforma de elevação, localizada no último pavimento. Esta é uma plataforma de percurso vertical não enclausurada. Ela é utilizada para vencer o desnível de um lance de escada, mas não vence o desnível em sua totalidade, sendo complementada por uma rampa de material metálico e texturizado. A participante menciona sua grande dificuldade em utilizá-la, por não haver possibilidade de manobra no interior desta plataforma, como também ao manter-se pressionando o botão à espera deste equipamento, não há nenhum elemento de proteção, seja um corrimão ou guarda-corpo, o que o deixa na extremidade do desnível por conta de suas possibilidades de alcance (ver figura 10).

Figura 10. Utilizando a plataforma de elevação não enclausurada.



Fonte: as autoras.

Ao entrar na plataforma de frente, pois não há como ela fazer manobra para entrar de costas, a participante não tem condições de alcance para fechar a porta. Diante disso improvisou uma forma de fechá-la sem que necessite pedir ajuda de outras pessoas para utilizar este dispositivo. A usuária mantém um cordão amarrado na grade desta porta e quando começa a entrar na plataforma já se posiciona segurando este cordão que a auxilia a puxar a porta. Na figura 11, vemos a participante segurando o botão para que a plataforma desça e pode-se observar com uma marcação em vermelho o cordão que fica amarrado na porta.

Figura 11. Utilizando a plataforma de elevação não enclausurada.

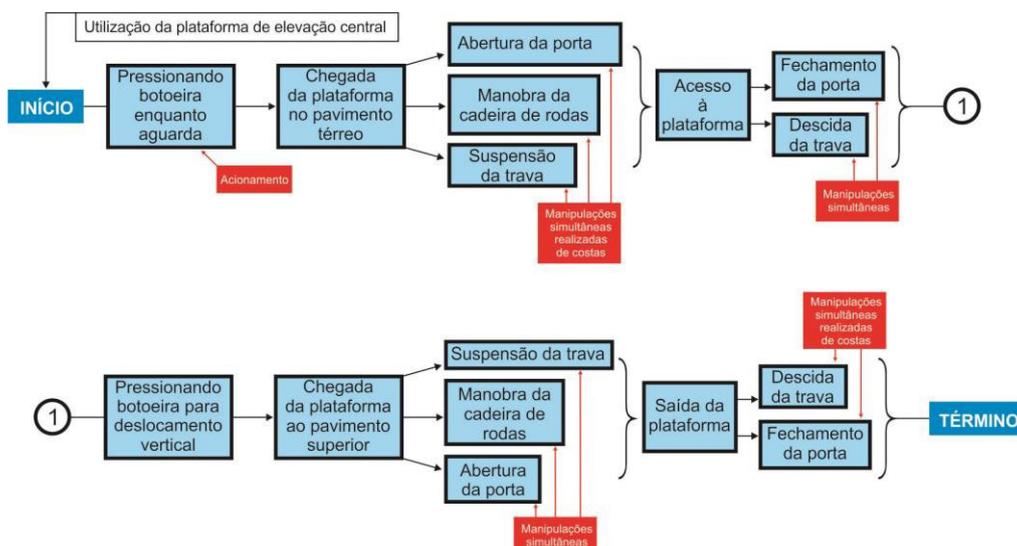


Fonte: as autoras.

Quando a plataforma chega ao limite, a participante passa pela porta e em seguida desce pela rampa existente, finalizando este recorte do experimento.

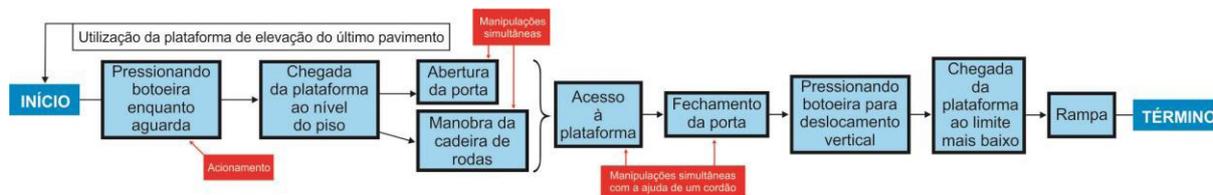
Fluxograma das atividades da tarefa:

Figura 12. Fluxograma das atividades da tarefa na plataforma enclausurada.



Fonte: as autoras.

Figura 13. Fluxograma das atividades da tarefa na plataforma não enclausurada.



Fonte: as autoras.

A partir da análise apresentada, foram identificados como sequências de maior complexidade, incluindo a realização de atividades de forma simultânea, observando-se as posturas implicadas na realização das atividades da tarefa:

Na utilização da plataforma de elevação central (enclausurada):

- Manter a botoeira pressionada. Esta ação, tanto para acionar o dispositivo inicialmente, quanto para definir o pavimento de destino, implica na elevação do braço da participante durante o uso da plataforma e a inclinação do tronco para frente. É importante destacar a fragilidade óssea das pessoas com osteogênese imperfeita (ossos de vidro), podendo a qualquer esforço sofrer algum tipo de fratura.
- A participante utiliza a plataforma acessando-a de costas, sendo necessário manusear a porta, a cadeira de rodas e a trava de segurança da plataforma ao mesmo tempo, onde a participante é levada a rotacionar o tronco lateralmente para este manuseio.
- Acessa a plataforma de costas e segue baixando a trava de segurança e fechando a porta ao mesmo tempo, além do manuseio da sua cadeira de rodas. A usuária pressiona a botoeira da plataforma para seguir à outros pavimentos, inclinando o tronco para frente e levantando o braço.
- A chegada ao pavimento de destino implica em ações simultâneas, começando pelo manuseio da cadeira de rodas, em seguida o levantar da trava de segurança e o abrir a porta da plataforma.
- A saída da plataforma em posição frontal, faz com que a trava seja manuseada de costas, tendo a usuária que movimentar-se de forma a rotacionar o tronco lateralmente, para em seguida a porta ser fechada.

Na utilização da plataforma de elevação do último pavimento (não enclausurada):

- Manter a botoeira pressionada. Este acionamento do dispositivo implica na elevação do braço da participante durante o uso da plataforma e a inclinação do tronco para frente. É importante destacar a fragilidade óssea das pessoas com osteogênese imperfeita (ossos de vidro), podendo a qualquer esforço sofrer algum tipo de fratura.
- A usuária abre a porta e acessa a plataforma. À medida em que vai entrando no equipamento, vai puxando um cordão que está amarrado na porta fechando a mesma. Isso tudo acontece de forma simultânea ao manuseio da sua cadeira de rodas.
- A chegada da plataforma ao nível mais baixo, seguida da abertura da porta, fechamento da mesma e deslocamento por rampa, sem apoio, corrimão ou guarda-corpo na descida.

Prosseguindo com a aplicação da metodologia, apresentamos abaixo o quadro de recomendações ergonômicas:

Quadro 01. Quadro de recomendações ergonômicas.

	Problemas	Análise das necessidades e possibilidades de recomendações aos fabricantes e projetistas	Soluções propostas
Plataforma enclausurada	Acionamentos - Necessidade de manter a botoeira pressionada.	- É necessário que seja utilizada tecnologia que garanta o acionamento da plataforma com um simples toque. - O botão de acionamento deve ter altura regulável, podendo adaptar-se ao maior número possível de pessoas.	Troca da plataforma por modelo de percurso vertical, tipo enclausurado, mais recente que possua atributos compatíveis com as recomendações, priorizando a autonomia dos usuários. Os elevadores de passageiros utilizados em condomínios residenciais apresentam um perfil mais acessível do que algumas plataformas de elevação.
	Ações simultâneas e problemas posturais	- A porta da plataforma deve movimentar-se automaticamente, com sensores de presença para evitar acidentes, sem necessidade do manuseio, evitando a rotação do tronco ou inclinações. - A área útil da plataforma deve considerar o raio de manobra para cadeira de rodas, de acordo com a NBR:9050/15, evitando que o usuário rotacione o tronco para resolver problemas de alcance. - A trava de segurança deve ser automatizada, com acionamento por simples toque, evitando o levantamento do braço do usuário e a inclinação frontal do tronco.	
Plataforma não enclausurada	Problemas Acionais - Necessidade de manter a botoeira pressionada.	- É necessário que seja utilizada tecnologia que garanta o acionamento da plataforma com um simples toque. - O botão de acionamento deve ter altura regulável, podendo adaptar-se ao maior número possível de pessoas.	Troca da plataforma por modelo de percurso inclinado, para vencer o desnível da escada. A simples troca resolveria os problemas acionais e posturais encontrados, além de eliminar a rampa e possibilitar maior segurança no percurso. Já Existem disponíveis no mercado, plataformas de percurso inclinado focadas na adequação às pessoas, intervindo minimamente no espaço construído.
	Ações simultâneas e problemas posturais	- Havendo necessidade no manuseio de portas, a área útil da plataforma deve considerar o raio de manobra para cadeira de rodas, de acordo com a NBR:9050/15, evitando que o usuário rotacione o tronco para resolver problemas de alcance, ou mesmo necessite improvisar meios para alcançar a sua autonomia.	
	Problemas de segurança (riscos)	- Necessidade de algum tipo de proteção na área de espera pela plataforma enquanto o botão é acionado, pois da forma em que foi projetada, o usuário se coloca em risco de queda. - Necessidade de algum tipo de apoio na saída da plataforma, pois como esse dispositivo não vence totalmente o desnível, há uma rampa para ser percorrida ao final e não há corrimão ou guarda-corpo instalado.	

Fonte: as autoras.

■ CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia Intervenção Ergonomizadora (MORAES e MONT'ALVÃO, 2000) aplicada à esta investigação, apresentou aspectos de relevância para a compreensão da interface entre o usuário e os equipamentos de tecnologia assistiva.

O experimento junto à usuária, mostra de forma bastante clara que a mesma adapta-se aos dispositivos, com suas habilidades criativas e esforço físico, colocando-se em risco. Isto é o contrário do que se propõe a Ergonomia, uma disciplina científica que objetiva adaptar os espaços e sistemas às pessoas, assegurando a sua segurança e conforto.

A diagnose ergonômica apresentou a problematização e apontou soluções possíveis, que correspondem a troca dos equipamentos por dispositivos que tenham seu funcionamento o mais automatizado possível, visando garantir a autonomia de todas as pessoas

que necessitem utilizar estes equipamentos. Foi sugerido um outro tipo de plataforma de elevação para aquela do tipo não enclausurada, tendo em vista modelos de plataforma inclinada disponíveis no mercado com perfil de maior adequabilidade às pessoas, além de intervir minimamente no espaço físico.

Foi observado o fato da NBR:9050/15 não contemplar alcances da pessoa com OI, o que caracteriza uma lacuna na norma. O esforço físico de manter-se com o braço esticado e pressionando o botão da plataforma, representa risco de fratura para esta usuária, diante de sua fragilidade óssea, característica da OI. O mesmo se aplica à questão do peso das portas das plataformas.

Ainda sobre a questão das normas que regem os projetos de acessibilidade, foi percebido que as plataformas de elevação estudadas atendem em parte às exigências da NBR: 9050/15 e NBR ISSO 9386-1, particularmente no que diz respeito às dimensões e acionamentos, o que trás a tona a pergunta da pesquisa de mestrado que embasou este artigo científico: o simples atendimento às normas sobre acessibilidade já tornaria os ambientes adequados aos seus usuários ou ficaria alguma lacuna?

Um único experimento realizado neste recorte já responde a esta pergunta, mostrando fortemente o quanto a Ergonomia do Ambiente Construído e a utilização de suas metodologias aplicadas são determinantes para que alcancemos projetos mais humanos.

■ AGRADECIMENTOS

Agradecemos à todos os usuários do espaço voluntários nessa pesquisa, que doaram um pouco do seu tempo participando dos experimentos.

■ REFERÊNCIAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR:9050/2015. Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.** Rio de Janeiro: ABNT, 2015. Disponível em: <<https://www.ufpb.br/cia/contents/manuais/abnt-nbr9050-edicao-2015.pdf>>. Acesso em: 10 Mai. 2019.
2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR:15655-1/2009. Plataformas de elevação motorizadas para pessoas com mobilidade reduzida – Requisitos para segurança, dimensões e operação funcional.** Rio de Janeiro: ABNT, 2009.
3. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO: 9386-1/2013. Plataformas de elevação motorizadas para pessoas com mobilidade reduzida – Requisitos para segurança, dimensões e operação funcional.** Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

4. BRASIL. **Decreto nº 914 de 06 de setembro de 1993**. Institui a política nacional para a integração da pessoa portadora de deficiência, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1993. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D0914.htm . Acesso em: 29/01/2020.
5. BRASIL. **CNAT - Catálogo Nacional de Ajudas Técnicas, Secretariado Nacional para a Reabilitação e Integração das Pessoas com Deficiência**. Brasília, DF: Presidência da República, 2005. Disponível em: <http://bit.ly/2TL357W>. Acesso em: 14/07/2018.
6. IIDA, Itiro; BUARQUE, Lia. **Ergonomia: projeto e produção**. 3. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2016. MARTINS, Laura Bezerra. **Ergonomia e acessibilidade integral**. Recife. 2018.
7. MORAES, A.; MONT'ALVÃO, C. **Ergonomia: conceitos e aplicações**. 2ª ed. ed. Rio de Janeiro: 2AB, 2000.
8. PORTAL SAÚDE. **Protocolo clínico e diretrizes terapêuticas**. Portaria sas/ms nº 1.306, de 22 de novembro de 2013. Osteogênese imperfeita. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2014/abril/02/pcdt-osteogenese-imperfeita-livro-2013.pdf> . Acesso em: 15/01/2020.
9. RHEINGANTZ, Paulo Afonso et al. **Observando a qualidade do lugar: procedimentos para a avaliação pós-ocupação**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2009. Disponível em: https://www.academia.edu/39061401/Paulo_Afonso_Rheingantz_Observando_a_qualidade_do_lugar_Procedimentos_para_a_avaliao%C3%A7%C3%A3o_p%C3%B3s-ocupa%C3%A7%C3%A3o. Acesso em: 27 jan. 2020.

Projeto executivo curatorial de um evento artístico – uma experiência por meio do design thinking

| **Gláucia de Salles Ferro**
CBD

| **Verônica Wesolowski**
UFPR

| **Júlia Lis**
PUC

RESUMO

Objetivo: Este artigo apresenta uma experiência colaborativa ocorrida junto a um grupo de 20 estudantes de pós-graduação em história da arte e curadoria. Essa experiência ocorreu por meio de um processo de design thinking e teve por objetivo criar um projeto executivo curatorial de um evento artístico a se realizar no Brasil. Este projeto também teve por intuito possibilitar que todos os tipos de público pudessem ter acesso às manifestações artísticas. **Método:** O artigo apresenta uma revisão bibliográfica, o modelo MOPDET de aplicação, o projeto e um infográfico, caracterizando esta investigação como qualitativa e exploratória por meio da pesquisa-ação. **Resultados:** Os resultados mostram que uma disciplina de um curso de pós-graduação pode se desenvolver por meio do design thinking, de modo lúdico, colaborativo e on-line para que a essência de conteúdo seja evidenciada. Conteúdos inusitados foram incorporados e compartilhados naturalmente na fase de pesquisa. **Conclusão:** o uso do design thinking que tem como foco o usuário, atende com eficácia as demandas de uma disciplina de pós-graduação que, no caso apresentado, envolveu tanto a pesquisa histórica quanto instrumentos de planejamento e gestão para a realização de um evento. Além disso, o uso de um infográfico como síntese do desenvolvimento do projeto pode servir para comunicar o que foi planejado para diversos stakeholders e para o próprio curso. Se o evento idealizado puder ser implementado, espera-se que todos os usuários possam ser impactados de modo lúdico e prazeroso.

Palavras-chave: Design Thinking, Projeto Executivo Curatorial, Colaboração.

■ INTRODUÇÃO

Este artigo tem por intuito apresentar os resultados qualitativos, em forma de infográfico, de uma experiência colaborativa obtida por meio de um curso de pós-graduação na área de artes e curadoria. A disciplina “produção executiva do projeto curatorial” teve por propósito a promoção de uma experiência empírica de aprendizado para os alunos visando o planejamento executivo de uma exposição. O contexto desta experiência teve como proposta as seguintes questões: 1º) os alunos deveriam analisar com base na realidade atual brasileira os seguintes aspectos: cultural, social, econômico e político e, ao mesmo tempo, histórico. Especialmente no aspecto social, foram identificados os diferentes públicos, analisados como personas, e suas demandas específicas, como por exemplo, os PCDs (Pessoas com deficiências), as crianças, as pessoas de baixa renda, os estudantes de todos os níveis de escolaridade, profissionais de todas as áreas, o público LGBTQIA +, os idosos, os estrangeiros, os professores e os especialistas em arte. Para tanto, após 12 horas preliminares de aulas interativas on-line, o grupo de 20 estudantes desenvolveu colaborativamente e por meio do processo do design thinking, o projeto executivo curatorial de um evento que comemora o centenário da semana de arte moderna de 1922. Todo o detalhamento realizou-se utilizando a pesquisa desk (de dados secundários); a pesquisa bibliográfica e histórica; com base em entrevistas foram criadas as personas; foram identificados os critérios pertinentes a eventos e exposições; foram analisadas as leis e as recomendações de técnicos especializados. Após esta fase, num período de mais 18 horas interativas on-line ocorreram workshops que proporcionaram a idealização de 4 projetos executivos curatoriais realizados por diferentes grupos. Neste artigo apresenta-se a proposta de um dos grupos.

A revisão da literatura apresenta o entendimento de alguns autores sobre um projeto executivo curatorial. Em paralelo, exhibe os fundamentos do campo de estudo do “Design Centrado no Usuário”. Na sequência, o conceito, os artistas e as premissas da exposição da semana de 22, e por fim, o processo de design thinking utilizado para a experiência. Após a revisão da literatura, o projeto é detalhado e é apresentado um infográfico com a síntese das informações. Assim sendo, esta investigação pretende responder à seguinte pergunta: Como uma experiência educacional colaborativa organizada por meio do design thinking pode levar ao desenvolvimento satisfatório de um projeto executivo curatorial que atenda a todos os públicos? Ao responder a esta pergunta este artigo mostra que a prática da colaboração na sala de aula por meio de um modelo de aplicação de design, pode levar à aquisição do conhecimento de modo criativo e dinâmico. Ao mesmo tempo, pode atender à complexidade de um projeto que tem como público prioritário os cidadãos brasileiros com suas diferentes características. Ao mesmo tempo, o uso de um infográfico para sintetizar a solução final do projeto pode servir para auxiliar as instituições de ensino a documentarem

o conteúdo dado em cada disciplina. Este recurso de síntese visual também tem a função de resumir o documento de apresentação do projeto a vários tipos de públicos.

■ MÉTODO

Este artigo foi desenvolvido a partir de uma revisão bibliográfica assistemática acerca dos temas: projeto executivo curatorial, design centrado no usuário, semana de arte moderna de 1922 e apresentou o modelo de processo de design thinking denominado MOPDET. O modelo foi aplicado em um experimento ocorrido com 20 estudantes de pós-graduação num período de 30 horas. A coleta dos dados durante o experimento caracteriza esta pesquisa como qualitativa, exploratória cujo método é a pesquisa-participante, pois tanto a professora que fez o papel de líder do projeto, quanto os pesquisadores participaram ativamente da construção da proposição da solução final.

Assim, apresenta-se o primeiro tema que sintetiza a prática profissional do projeto executivo curatorial.

• Projeto Executivo Curatorial

Para se estabelecer o entendimento sobre um projeto executivo curatorial, é necessária a compreensão da palavra curadoria. Segundo Ferreira, curadoria é um termo que pode ser aplicado em diferentes áreas, mas neste artigo, é o cargo ou a função do curador de artes. Assim, um curador de arte é a pessoa responsável pela organização e manutenção de museus e galerias (Ferreira, 2010, p. 626). Ampliando este entendimento, Tadeu Chiarelli (1998, p. 12.), aponta que o curador de qualquer exposição é sempre o primeiro responsável pelo conceito da mostra a ser exibida. O curador é o que realiza as escolhas das obras, da cor das paredes, da iluminação e de todos os detalhes. Não obstante esta percepção, o papel do curador ao longo do tempo foi se tornando mais complexo com a ampliação das formas das artes e com a conexão entre elas. Hoffmann (2007, p.23) salienta que os curadores contemporâneos zelam por obras ao fornecer o contexto que permite que significados se proliferem e repercutam em um público. Corroborando com este entendimento, Vettese (2002, p.175) afirma que “as mudanças provocadas pela arte contemporânea contribuíram para o estabelecimento do curador como autor de exposições”. Vettese em sua reflexão indica que o olhar do curador envolvendo o contexto no qual ele está inserido vai direcionar, de certa forma, uma exposição. Assim, numa visão contemporânea, as exposições deixam de ficar restritas aos museus e galerias e conseqüentemente deixam de ser a casa do curador. “Os muros dos museus passam a não comportar mais o mundo das artes e, as obras dos artistas se transformam em megaexposições e vitrines de culturas” (Gamboggi, 2014, p. 217).

Diante da compreensão do termo curador de arte, é possível inferir que um projeto executivo curatorial se trata de um projeto planejado e liderado por um curador. Assim, ao se planejar e gerir uma exposição, é necessário ter em mente que esta exposição é fruto de um complexo projeto de pesquisa cujo resultado é a exposição. Além disso, é necessária a escolha de uma equipe multidisciplinar profissional qualificada (Werneck *et al.*, 2010).

- **Design Centrado no Usuário**

Neste artigo, todo o projeto foi desenvolvido para que os usuários finais, ou seja, os diferentes públicos caracterizados por: PCDs (Pessoas com deficiências), crianças, pessoas de baixa renda, estudantes de todos os níveis de escolaridade, profissionais de todas as áreas, o público LGBTQIA +, idosos, estrangeiros, professores e os especialistas em arte, tivessem a oportunidade de vivenciar um evento cultural de relevância histórica nacional cem anos após o primeiro evento. O entendimento desses usuários está fundamentado nas premissas do campo de estudo denominado “design centrado no usuário”. Este campo de estudo evidencia o fato de que projetos de qualquer natureza devem se estruturar a partir do entendimento do contexto do usuário, ou seja, daquele para o qual será direcionado o projeto. Além disso, o projeto deve ser orientado para que o usuário vivencie a experiência de modo completo (Preece, Rogers, Sharp. 2002; Abras, Maloney-Krichmar, Preece. 2004). A pesquisa com o usuário pode ocorrer de diversas formas, no entanto, a interpretação das informações e a inserção das soluções no projeto são feitas pela equipe de projeto. Foi o que ocorreu no experimento descrito neste artigo.

- **Semana de Arte Moderna de 1922**

Visando a compreensão dos fatos históricos mais relevantes da “Semana de Arte Moderna de 1922” apresenta-se o terceiro tema da revisão teórica.

A semana de arte moderna de 1922 aconteceu devido às transformações que aconteciam no mundo causadas pela tanto pela revolução industrial quanto pela 1ª guerra mundial (CAMARGOS, 2002; BOAVENTURA, 2008). A alta sociedade paulistana estava habituada a apreciar as obras da corrente artística vinda da França chamada parnasianismo. No entanto, os mesmos artistas brasileiros que produziam as obras parnasianistas foram influenciados por outras correntes artísticas livres de parâmetros tradicionais. Uma dessas expressões artísticas foi trazida especialmente por Anita Malfati e se configurava como o expressionismo alemão (BATISTA, 2006). Essa realidade conjuntural de uma sociedade em transformação levou os artistas a criarem esse evento que inicialmente seria de um mês, mas na prática foi consolidado em 1 semana. A Semana de Arte Moderna de São Paulo aconteceu durante os dias 11 e 18 de fevereiro e teve como objetivo demonstrar o que tinha de mais atual do

mundo da escultura, da pintura, da literatura, da música e da arquitetura. Além disso, pretendia resgatar a essência da arte brasileira, baseada na realidade do povo. (BOAVENTURA, 2008; PRADO, 2010). A ideia do evento foi sugerida pelo artista Di Cavalcanti, que gostaria de uma “grande manifestação da arte moderna”, como publicado pelo Suplemento Literário de O Estado de S. Paulo em 17 de fevereiro de 1962. A O título “Semana de Arte Moderna”, foi sugerido por Paulo Prado, escritor e amigo de Mário de Andrade, e teve, em parte, como inspiração, a Semana de Moda de Deauville, na França.

Os principais organizadores do evento, foram Emiliano Di Cavalcante e Graça Aranha, com a colaboração de outras personalidades. René Thiollier foi quem conseguiu o aluguel do teatro Municipal. Outros aspectos da organização do evento não foram documentados e por isso não foi possível avaliá-los. Paim Vieira (pintor) declarou que o evento pecou pela falta de preparação: “reuniram-se, resolveram fazer e foram fazendo” (Paim em depoimento ao MIS-SP).

Antes da Semana de Arte Moderna e com o modernismo brasileiro ainda em curso “o velho tardava em se retirar e o novo ainda não reunia energias para se impor” (GONÇALVES, 2012, p.230). “A semana, irradiou um sentimento de rejeição à arte oficial e ao passadismo, mas o fez por intermédio de obras que, em muitos aspectos, se conectavam à tradição que pretendiam confrontar”. (GONÇALVES, 2012, p.230).

“As escolhas dos artistas participantes, em muitos casos, teriam sido feitas na base do “você pode ou não pode? “Ninguém teve tempo de preparar algo novo”, testemunhou, em outra ocasião, Anita Malfatti. “Catamos o que havia de moderno”, disse Borba de Moraes. (GONÇALVES, 2012, p.233).

Segundo Prado (2010) a lista de artistas que concretizou a semana de 1922 foi: Anita Malfatti que trazia referências dos Estados Unidos e Europa; Di Cavalcanti que foi um dos artistas plásticos mais relevantes da semana. Além desses participaram outros artistas plásticos como: Ferrignac; John Graz; Tarsila do Amaral, Vicente do Rego Monteiro; Zina Aita, Yan de Almeida Prado; Antonio Paim Viera; Victor Brecheret; Wilhelm Haarbergm; Hildegardo Velloso; Antonio Garcia Moya; Georg Przyrembel. Por outro lado, participaram os escritores e poetas como: Graça Aranha; Guilherme de Almeida; Mario de Andrade; Menotti Del Picchia; Oswald de Andrade; Renato de Almeida, Ronald de Carvalho, Tácito de Almeida e Manuel Bandeira. No âmbito da música a semana contou com a colaboração de Villa-Lobos como uma das principais atrações, além de Guiomar Novaes e Ernani Braga.

A Semana de Arte Moderna acabou por ser um verdadeiro caos. As pessoas da alta sociedade de São Paulo, que pagaram para assistir as peças e recitações no Municipal, não entendiam as obras, muito menos o modernismo. Muitas vaias foram ouvidas pelos artistas e as obras que pretendiam confrontar os passadistas, muito tinham de referências

clássicas. A Semana também foi marcada por críticas controversas nos jornais, atritos de egos e fofocas que perduram até hoje, mas uma coisa é certa, ela foi fundamental para o novo curso da arte e da cultura no Brasil (GONÇALVES, 2012; CAMARGO, 2002).

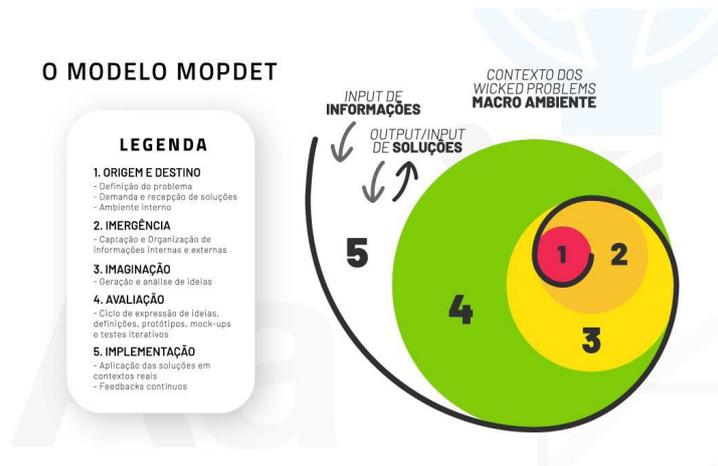
O terceiro item da revisão teórica descreve o modelo de processo de design thinking denominado MOPDET:

- **Modelo de Aplicação de Design Thinking -MOPDET**

O desenvolvimento do projeto executivo curatorial apresentado neste artigo foi conduzido por meio do design thinking. Para os designers o design thinking nada mais é do que o próprio processo criativo do design aplicado em projetos (JONES e GREGOR, 2007; FRY, 2016). Esta percepção não descaracteriza o fato de que o design thinking possa ser utilizado com eficácia no desenvolvimento de projetos de diversas naturezas. Ao contrário, enaltece o fato de que este processo baseado em ferramentas visuais e colaborativas é útil para se alcançar resultados qualitativos válidos. Além disso, está implícito em todos os projetos de design thinking que o usuário e seu contexto direcionam as propostas de soluções. Sem um “problema” definido no contexto do usuário, não há como se propor uma solução final válida. Assim, autores (SIMON, 1969, BUCHANAN, 1992; LOCKWOOD, 2009; BROWN, 2010; AMBROSE e HARRIS, 2011; PINHEIRO e Alt, 2012) desde os anos 1960 vêm contribuindo com o arcabouço teórico do design thinking sempre com o foco no usuário.

Embora o processo criativo de design thinking aplicado a projetos possa levar a resultados aceitáveis, nem sempre o processo escolhido é o mesmo. Alguns autores (MUNARI, 1998; LÖBACH, 2010, SANTOS, 2018) chamam esse processo de método. Brown, por outro lado, (2010) chama de abordagem. Para efeitos empíricos a nomenclatura não interfere nos resultados. Para este artigo utilizamos o processo referenciado como “modelo MOPDET (modelo de processo de design thinking)” idealizado por Ferro (2018). Neste modelo, as fases do processo são visivelmente identificadas e a iteração pertinente ao modo de trabalhar do designer é evidenciada. A figura 1 apresenta o modelo MOPDET e suas fases.

Figura 1. Modelo MOPDET.



Fonte: Ferro 2018.

Segundo Ferro (2018), este modelo, bem como todos os processos de design, tem em si algumas premissas. São elas: Iteratividade, empatia e colaboração. A empatia e a colaboração evidenciam o foco de projeto sempre baseado no contexto dos usuários. Partindo de tais premissas inicia-se o processo:

- Na fase 1 denominada “origem e destino”, são identificados o problema de pesquisa, os usuários, o briefing, e alguns parâmetros adicionais relativos ao projeto. Esta fase inicial também se estrutura como a fase final, onde o projeto entregue para ser implementado carrega em si feedbacks dos usuários que auxiliam no aperfeiçoamento contínuo da solução ou soluções encontradas;
- Na fase 2 identificada por “imergência”, inicia-se a parte da pesquisa de dados primários e secundários. Nesta fase os recursos empregados pelos designers são utilizados. Tais como: pesquisa desk (de dados secundários), identificação de personas (pessoas que representam grupos de usuários), mapa de empatia (ferramenta visual que aprofunda o entendimento das personas), jornada do usuário (a trajetória que o usuário realiza para conhecer, encontrar, obter e utilizar o produto ou o serviço). Além destas, as entrevistas estruturadas, questionários de perguntas fechadas e a pesquisa etnográfica também são utilizadas;
- Na Fase 3 são idealizadas as soluções baseadas nas pesquisas da fase 2. Nesta fase são realizados workshops colaborativos, jogos criativos e brainstormings;
- Na fase 4 as ideias mais viáveis geradas na fase 3 são testadas por meio de protótipos ou simulações de serviços. Em algumas ocasiões, os testes podem ser realizados por meio de entrevistas com especialistas e potenciais usuários;
- A fase 5 representa o lançamento da solução para ser utilizada pelo público usuário. Esta fase não é considerada a fase final, mas a fase de início do aperfeiçoamento.

mento do projeto. As devolutivas desse aperfeiçoamento são direcionadas para a fase 1 representada pela palavra “destino” conforme já informado.

■ RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto foi desenvolvido a partir da liderança de uma professora num curso de pós-graduação de história da arte e curadoria. A disciplina chama-se “projeto executivo curatorial” e tem por intuito proporcionar aos estudantes uma visão de planejamento e execução de eventos e exposições artísticas destinados a uma ampla gama de usuários. Neste sentido, todos os detalhes de idealização do evento, tais como: a escolha dos artistas, a escolha dos profissionais prestadores de serviços, a definição de públicos, o conceito da exposição, as parcerias institucionais e comerciais, além de todos os detalhes arquitetônicos, técnicos e de sustentabilidade foram definidos a partir de um cronograma.

Este desafio representado pelo escopo da disciplina tornou-se o motivo do experimento. A partir de então, 20 estudantes passaram a participar do experimento como pesquisadores. Numa fase preliminar, os estudantes interagiram com a professora de modo on-line sobre os temas curadoria e projeto executivo curatorial. Ouviram, comentaram e debateram sobre as exposições e outros eventos de arte. Esta etapa preliminar teve uma duração de 8 horas em dois encontros de 4 horas. Além desses encontros os estudantes tiveram acesso a um vasto material de consulta bibliográfica incluindo, e books, artigos científicos, exposições de artes e referências de livros.

O experimento se desenvolveu pelo processo de design thinking idealizado por Ferro (2018). Este processo prevê na fase inicial a pergunta de projeto e algumas diretrizes que devem nortear o trabalho colaborativo. Neste sentido, a pergunta de projeto foi definida pelo grupo da seguinte forma: Como podemos encontrar mecanismos para transformar as inconveniências da crise social, política e sanitária que ameaça a arte e as relações humanas no Brasil, em oportunidades de reflexão para os diversos públicos?

A pergunta de projeto originou a lembrança da “semana de arte moderna de 1922” que foi marcante no cenário artístico, cultural e social do Brasil por suas características de quebra de paradigmas. Os estudantes entenderam que o momento social e político por que passou o Brasil nos anos 2020/2021 agravado pela pandemia necessitava de alguma reflexão que poderia vir por meio da arte do mesmo modo como ocorreu em 1922. Assim, os estudantes resolveram idealizar um evento para celebrar o centenário da semana de arte moderna de 1922. Esta ideia se transformou na 1ª diretriz. A 2ª diretriz determinou o local - Brasília – DF e cidades satélites. A 3ª diretriz determinou o público como sendo a sociedade brasileira definida pelas personas e alguns estrangeiros que estivessem visitando o Brasil. A 4ª diretriz definiu a exposição como híbrida, ou seja, não priorizou só um tipo de expressão artística.

Essa escolha estava relacionada a enaltecer artistas de classes sociais menos privilegiadas, ou de artistas do grupo LGBTQI+, ou ainda, de artistas que denunciavam com suas obras as diferenças sociais. A 5ª diretriz determinou que deveria haver um símbolo central a ser evidenciado em todos os materiais de comunicação. A 6ª diretriz definiu o ano de 2022 e a última diretriz indica a duração do evento: 1 mês e 1 semana.

A fase 2 do processo de design thinking indica a necessidade da pesquisa. Neste caso foi usada a “pesquisa desk”, ou seja, da pesquisa de dados secundários e a pesquisa das personas, para definir os perfis dos públicos visitantes do evento. Os temas da pesquisa desk foram assim delineados: locais em Brasília, materiais sustentáveis descartados pelas indústrias, artistas que poderiam ser convidados, leis que impactam o projeto, profissionais e empresas que poderiam colaborar com mão de obra, autorizações da prefeitura e trânsito, canais de comunicação parceiros, signos que podem representar a expo, benchmarking Kleber Mendonça filho e outros, editais, instituições parceiras. Além desses temas, todo o material bibliográfico estudado na fase preliminar da disciplina, também serviu como arcabouço teórico. As personas por outro lado, foram identificadas a partir de pesquisas com alguns públicos, por imagens de referência e, também, por uma pequena descrição. O conjunto do material pesquisado por todos os estudantes foi compartilhado e houve uma troca de impressões e debates sobre as descobertas.

As informações coletadas na fase 2 de imersão do design thinking possibilitou que o grupo chegasse com um repertório de informações válidas para desenvolver a fase 3 que indica a etapa da imaginação. Nesta etapa foram realizados vários workshops on-line. Nesses workshops foram utilizados recursos sonoros, vídeos e, além desses, várias perguntas que, respondidas de modo interativo, permitiram que os estudantes pudessem sair do pensamento comum para buscar soluções inovadoras.

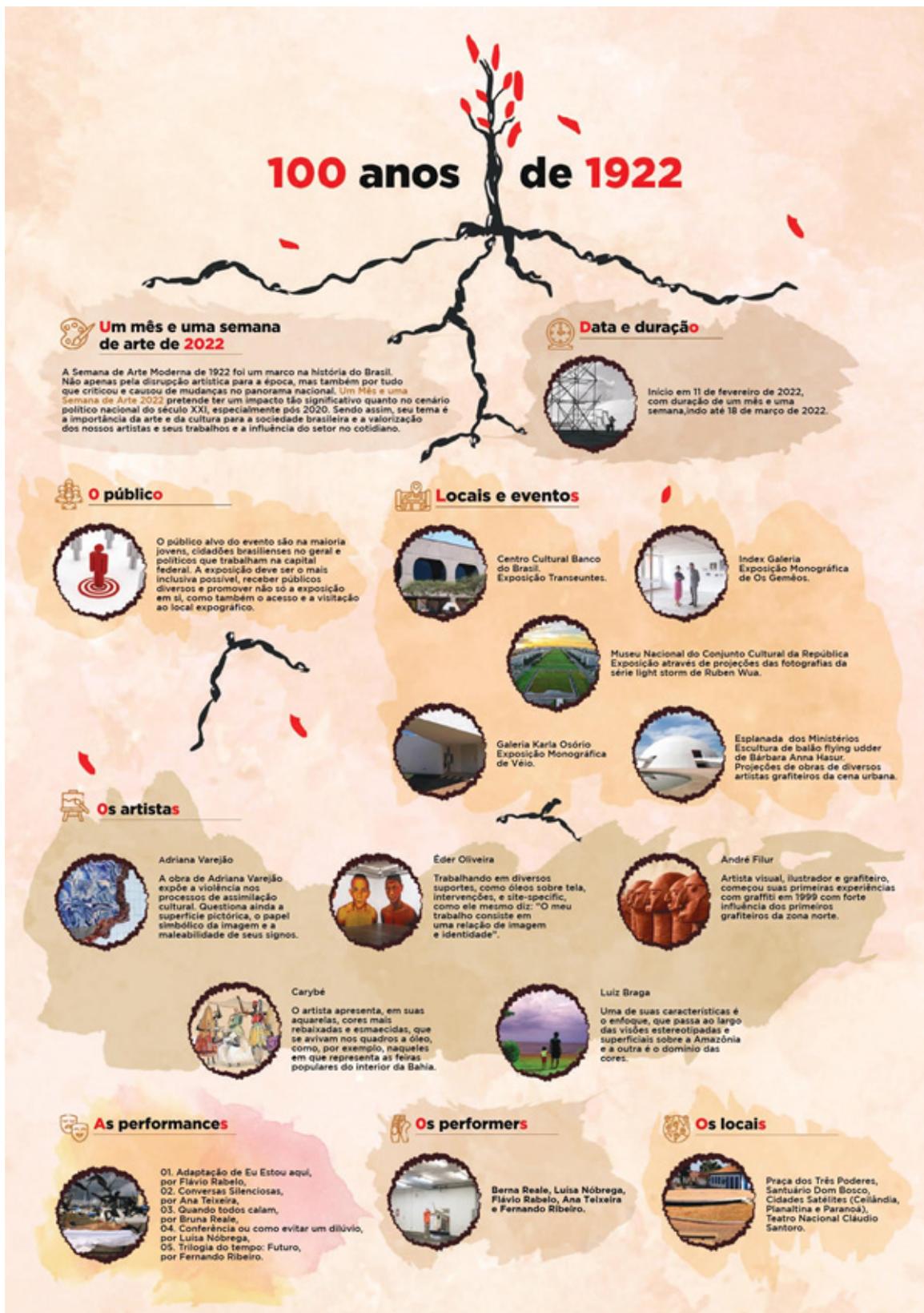
A fase 4 se configura como a fase de avaliação, ou seja, a fase de teste e aprimoramento das soluções propostas na etapa 3. Nesta etapa os estudantes passaram a interagir em grupos de 4 ou 5 integrantes e, o intuito foi o de fazer com que cada equipe pudesse definir o seu próprio olhar sobre o evento artístico sem se distanciar das diretrizes idealizadas inicialmente.

Por fim, a fase 5 consolidou-se com a entrega, por parte das equipes, do projeto executivo curatorial e de todo o seu detalhamento.

Espera-se que este evento idealizado de modo completo possa propiciar aos usuários finais identificados pelas personas, uma imersão histórica e artística nacional, além de uma reflexão sobre o momento histórico brasileiro. E, que essa imersão ocorra de modo lúdico e acessível.

Uma síntese do projeto foi apresentada por meio de um infográfico. Este infográfico tem o intuito de documentar o resultado dessa proposta de evento de modo visual (figura 2).

Figura 2.



Fonte: Ferro, Lis e Wesolowski.

A complexidade da proposta de se desenvolver um projeto executivo curatorial por meio de um processo de design thinking poderia levar a um resultado não satisfatório, mas não foi isso que aconteceu. Os estudantes que são profissionais nas áreas de artes, arquitetura e design mostraram engajamento constante e seus próprios repertórios profissionais enriqueceram o experimento. Neste sentido, foi possível notar o entusiasmo pela escolha do tema do centenário da semana de arte de 1922. Na sequência, a manutenção do símbolo original do evento - A árvore sagrada que representa a estrutura do universo por meio de suas folhas e raízes ou rizomas. Outra questão que foi decidida de modo unânime no desenrolar do processo, foi o fato de escolherem locais da periferia de Brasília para levar a arte e permitir aos usuários de menor renda o acesso à cultura. Após as decisões conjuntas, a turma se dividiu em equipes para detalhar o projeto. Este artigo apresenta as ideias geradas por um dos grupos e é sintetizada da seguinte forma: Os artistas da mostra principal foram escolhidos por terem seus trabalhos representativos e, de certo modo, críticos em relação ao momento histórico, social e cultural brasileiro. A exposição a se realizar no CCBB de Brasília tem como tema a expressão “Transeuntes” e apresenta as obras de: Adriana Varejão, Carybé, Éder Oliveira, Luiz Braga, Paula Sampaio, Claudio Andujar, Antonio Dias, André Filur, Luiz Aquila, Ana Veloso e Flávia Junqueira. Além da exposição principal foram indicadas algumas galerias como a Index para a expo dos gêmeos, a galeria Karla Osório com a expo de artistas menos conhecidos para permitir sua inclusão no panorama artístico nacional. Além das galerias, foi escolhido o Museu Nacional do Conjunto Cultural da República para apresentar projeções fotográficas. A esplanada dos ministérios foi escolhida para apresentar projeções de grafiteiros e, também, para instalar uma escultura de balão de Bárbara Anna Husar. Outra expressão artística contemplada no projeto foram as performances. Elas estão previstas para acontecer de modo itinerante durante as 5 semanas do evento nas cidades satélites. As artes cênicas e a dança também foram previstas e o local de apresentação escolhido foi o teatro nacional Cláudio Santoro. Além da escolha das modalidades artísticas, foram apresentadas também as plantas baixas com o detalhamento dos locais dos eventos, os projetos de iluminação e elétrica, as áreas de acessibilidade, os estudos de fluxos de pessoas, as parcerias estratégicas e patrocínios, as questões de sustentabilidade e tecnologia, a escolha da equipe e de prestadores de serviços, as aprovações fiscais, legais e ambientais além da previsão dos direitos autorais a serem pagos tanto aos artistas quanto aos curadores e veículos de comunicação. Foram idealizadas também as formas de comunicação interna e externa. A curadoria de arte por outro lado, foi conceituada e detalhada em conjunto com a expografia da mostra principal. Por fim, são informadas as questões relativas à segurança, montagem e desmontagem das mostras de todo o evento.

Além dessas previsões e visando a apresentação do projeto para os parceiros e patrocinadores foi desenvolvida uma estimativa de orçamento e um cronograma.

Tendo em vista que cada equipe desenvolveu seu próprio projeto, existem 4 visões de como implementar este evento. Numa condição ideal de tempo de aplicação, a fase 4 do processo de design thinking poderia ser estendida para que fosse possível analisar o melhor de cada proposta e assim fazer um “projeto ideal”. Não obstante esta observação, os 4 projetos ofereceram opções de implementação válidas e criativas e que tiveram como principal direcionamento os usuários representados pelas personas.

Durante o desenvolvimento do projeto final as equipes comentaram que gostariam de ter este projeto inscrito em um edital para se aprovado, vê-lo implementado. Os estudantes pesquisaram um edital para inscrever o projeto, mas na época (dezembro de 2020), o único edital que se encaixava na proposta estava com as inscrições encerradas. Este entusiasmo indica que, quando um experimento é realizado colaborativamente por meio de um processo de design, os resultados podem ser surpreendentes e a aquisição do conhecimento pode se dar de modo lúdico, embora trabalhoso. O infográfico que sintetiza o experimento indicando a solução final pode servir como um documento de apresentação do projeto aos stakeholders como prefeituras, governo federal, instituições públicas e privadas e aos patrocinadores. Ao mesmo tempo, pode servir como uma forma de documentação da disciplina.

■ CONCLUSÃO

Este artigo apresentou uma experiência de desenvolvimento de um projeto executivo curatorial de forma colaborativa com 20 alunos de uma turma de pós-graduação de história da arte e curadoria. Esta experiência ocorreu por meio de um processo de design thinking que tem como direcionamento final atender às demandas dos usuários identificados por personas. O intuito foi o de idealizar e planejar a implementação de um evento artístico. Para tanto, foi necessário o entendimento preliminar sobre os usuários a serem impactados pelo projeto, o conceito e as técnicas de um projeto executivo curatorial e, na sequência, iniciou-se o experimento. Ao todo, foram 30 horas de atividades interativas. A pesquisa se caracteriza como qualitativa e exploratória. O método escolhido, foi a pesquisa participante, onde a líder/professora envolveu-se ativamente em todas as fases do processo previstas no modelo de aplicação MOPDET (modelo de processo de design thinking). A profundidade da pesquisa na fase 2 do processo mostrou-se adequada para que as fases seguintes pudessem ser desenvolvidas com exatidão. Toda a idealização do evento se consolidou na fase 3 com relevante interação dos estudantes. A fase de 4 de avaliação concretizou-se pela descrição completa do projeto executivo curatorial que teve como tema o centenário da semana de arte moderna de 1922. Ao todo, foram apresentados 4 projetos, mas este artigo apresenta

o resultado de um deles. A fase 5 seria a etapa de colocar em prática o projeto, mas, esta etapa não pode ser completada por uma questão de limitação de tempo. No entanto os estudantes pesquisaram editais que pudessem aceitar a proposta, mas na época (dezembro de 2020) o único edital condizente com o projeto já havia encerrado as inscrições.

O resultado da pesquisa de dados secundários durante o processo foi compartilhado entre os participantes no google drive e, o evento proposto pode ser analisado em uma síntese visual apresentada em forma de infográfico. Se fosse implementado, todos os cidadãos brasileiros, além de visitantes estrangeiros poderiam ser beneficiados com um relevante evento de resgate histórico e artístico nacional por meio do centenário da “Semana de Arte Moderna” de 1922.

■ AGRADECIMENTOS

Agradecemos a pós-graduação em história da arte e curadoria da PUC -PR por ter nos proporcionado a oportunidade deste experimento e a todos os estudantes do ano de 2020 da disciplina de projeto executivo curatorial por terem participado ativamente deste processo.

■ REFERÊNCIAS

1. Abras. C.; Maloney-Krichmar, D.; Preece. J. – User (2004) - Centered Design. In: Encyclopedia of Human-Computer Interaction. Thousand Oaks: Sage Publications.
2. Ajzenberg, E. (2012). A Semana de Arte Moderna de 1922. Revista De Cultura E Extensão USP, 7, 25-29. <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9060.v7i0p25-29>.
3. Andrade, M. de. (1983) A lição do amigo. Cartas a Carlos Drummond de Andrade. Rio de Janeiro, José Olympio.
4. Ambrose. G; Harry. S.P. (2011). Design Thinking: Ação ou prática de pensar o *design*. POA-RS. Bookman.
5. Batista, M. (2006). Anita Malfatti no Tempo e no Espaço. Editora 34.
6. Boaventura, M. (2008). A Semana de Arte Moderna Vista Pelos Seus Contemporâneos. SP. Editora Edusp.
7. Brown, T. (2010). Design Thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. RJ. Campus Elsevier.
8. Buchanan, R. (1992). Wicked Problems in *Design Thinking* – USA. *Design Issues*. Vol.III. n2. The MIT press.
9. Camargos, M. (2002). Semana de 22: Entre Vaias e Aplausos. Editora Boitempo.

10. Chiarelli, T. (coord.). (1998). Grupo de estudos em curadoria. São Paulo: Museu de Arte Moderna.
11. Chiarelli, T. (2010) “De Anita à Academia: para repensar a história da arte no Brasil” *Novos Estudos CEBRAP*, n.88, São Paulo, disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-33002010000300007&script=sci_arttext.
12. Ferreira, H, B, A. (2010). Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa. Curitiba. Editora Positivo.
13. Ferro. G, S. (2018). Design Thinking como processo para estruturação de negócios. Curitiba. Tese apresentada no PPG Design da UFPR. <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/58045/R%20-%20T%20-%20GLAUCIA%20DE%20SALLES%20FERRO.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Pesquisa realizada em 21.04.2021.
14. FRY, T. (2016). *Design Thinking Handbook – What you need to know about Design Thinking*. Canadá. Emereo Publishing.
15. Gamboggi. L, A. (2014) O curador como intermediário cultural. IARA. Revista de Moda, Cultura e Arte. Vol. 7., N.2
16. Gonçalves, M. (2012). 1922 – A Semana Que Não Terminou. Editora Companhia das Letras.
17. Gregor, S.; Jones, D. (2007). The Anatomy of a *Design Theory*. USA. Journal of the Association for Information Systems.
18. Hoffmann, J. (2017). Curadoria de A a Z. RJ. Editora Cobogó.
19. Löbach, B. (2010). O Design Industrial. SP. Edgard Blucher.
20. Lockwood, T. (2009). Design Thinking - Integrating Innovation, Customer Experience, and Brand Value. NY.USA. *Design Management Institute*.
21. Munari, B. (1998). Das coisas nascem coisas. SP. Editora Martins Fontes.
22. Oliven, R. (2001) “Cultura e Modernismo no Brasil”. São Paulo em Perspectiva, disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392001000200002&lng=pt&tlng=pt.
23. Pinheiro, T; Alt, L. (2011) - Design Thinking Brasil. RJ. Editora Campus- Elsevier.
24. Prado, A. (2010). Itinerário de Uma Falsa Vanguarda: Os Dissidentes, A Semana de 22 e o Integralismo. Editora 34.
25. Preece, J.; Rogres, Y.; Sharp, H. (2002) - Interaction design: Beyond human-computer interaction. New York: John Wiley& Sons, Inc.
26. Santos, A. (2018). Seleção do Método de Pesquisa. Curitiba. Insight Editora.
27. Simon, H. (1969) The Sciences of Artificial. USA. E book. MIT Press. https://courses.washington.edu/thesisd/documents/Kun_Herbert%20Simon_Sciences_of_the_Artificial.pdf - pesquisa realizada em 21.03.2021.
28. Vettese, A. (2002). Investir em Arte. Madri. UPV/Pirâmide.

29. Werneck, A, M, A, F.; Costa, C, P.; Faria, G, A. (2010). Planejamento e Gestão de Exposições em Museus. B. H. Caderno 3. Secretaria de Estado de Cultura/Superintendência de Museus e Artes Visuais de Minas Gerais. Disponível em <https://silo.tips/download/planejamento-e-gestao-de-exposioes-em-museus>. Pesquisa realizada em 21.03.2021

SOBRE AS ORGANIZADORES

Iara Margolis Ribeiro

Doutora em Design, com ênfase no Design Emocional, pela Universidade Federal de Pernambuco (2020). Possui mestrado em Engenharia de Produção Mecânica com ênfase em Materiais e Produção e objeto de pesquisa Embalagem, Percepção e Consumo pela Universidade Federal de Pernambuco (2012). Especialista em Neurociência em Educação pela Universidade Santo Amaro (2021), graduação em Engenharia de Produção pela Faculdade Boa Viagem. Investigadora 10% do Lab2Pt na área de Design, no departamento de Arquitetura e Urbanismo da Universidade do Minho (Portugal). Autora de livros. Organizadora de eventos nacionais e internacionais, como o TEDxDevryRecifeWomen. Professora universitária. Gestora.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8406699308065420>

António Bernardo Mendes de Seíça da Providência Santarém

Possui graduação em Design de Comunicação pela Escola Superior de Arte e Design - Matosinhos(1992), mestrado em Mestrado em Design e Marketing pela Universidade do Minho(2001), mestrado em Master's Business Innovation and Technology Management pela Universitat de Girona(2008) e doutorado em Doctoral Programme in Tourism, Law and Business pela Universitat de Girona(2012). Atualmente é Diretor do Mestrado de Produto e Serviços da Universidade do Minho. Tem experiência na área de Desenho Industrial. Atuando principalmente nos seguintes temas:emotional design, design methodology, rapid prototyping, user centered design.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2228502103563508>

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acessibilidade: 108, 116, 117, 211

Aplicativos: 57, 64

Attrakdiff: 171, 172, 173, 174, 175, 176, 179, 180, 181, 182

B

Bombeiro Florestal: 119

C

Cultura Digital: 90

D

Desenho: 30, 54, 197

Design: 25, 26, 28, 36, 37, 38, 39, 48, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 60, 64, 68, 69, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 93, 94, 101, 106, 110, 115, 117, 118, 119, 120, 121, 132, 133, 136, 138, 139, 141, 142, 143, 149, 150, 152, 153, 154, 155, 156, 163, 169, 170, 182, 184, 185, 186, 187, 189, 196, 197, 198, 199, 215, 217, 219, 226, 227

Design Emocional: 56, 58, 69

Dicotomia Protecção vs Conforto: 119

Didática: 184, 185, 186, 187, 189, 199

Dimensão Funcional: 119, 134

E

Ergonomia: 41, 53, 86, 108, 109, 117, 137, 201, 202, 203, 210, 211, 212

Experiência: 26, 181

Experiência do Usuário: 181

M

Madeira: 163

Metadisciplina: 183, 184, 185, 186, 187, 188,

189, 190, 191, 192, 194, 195, 196, 197, 198, 199

Metodologia: 26, 52, 175, 195, 196, 199

Museu: 95, 97, 99, 100, 102, 141, 142, 143, 144, 224, 227

Museus: 101, 102, 228

P

Pandemia: 38

Percepção: 84, 154, 167

Projecto: 132

Projeto de Produto: 68

Projeto Executivo Curatorial: 213

R

Reações Afetivas: 56, 66

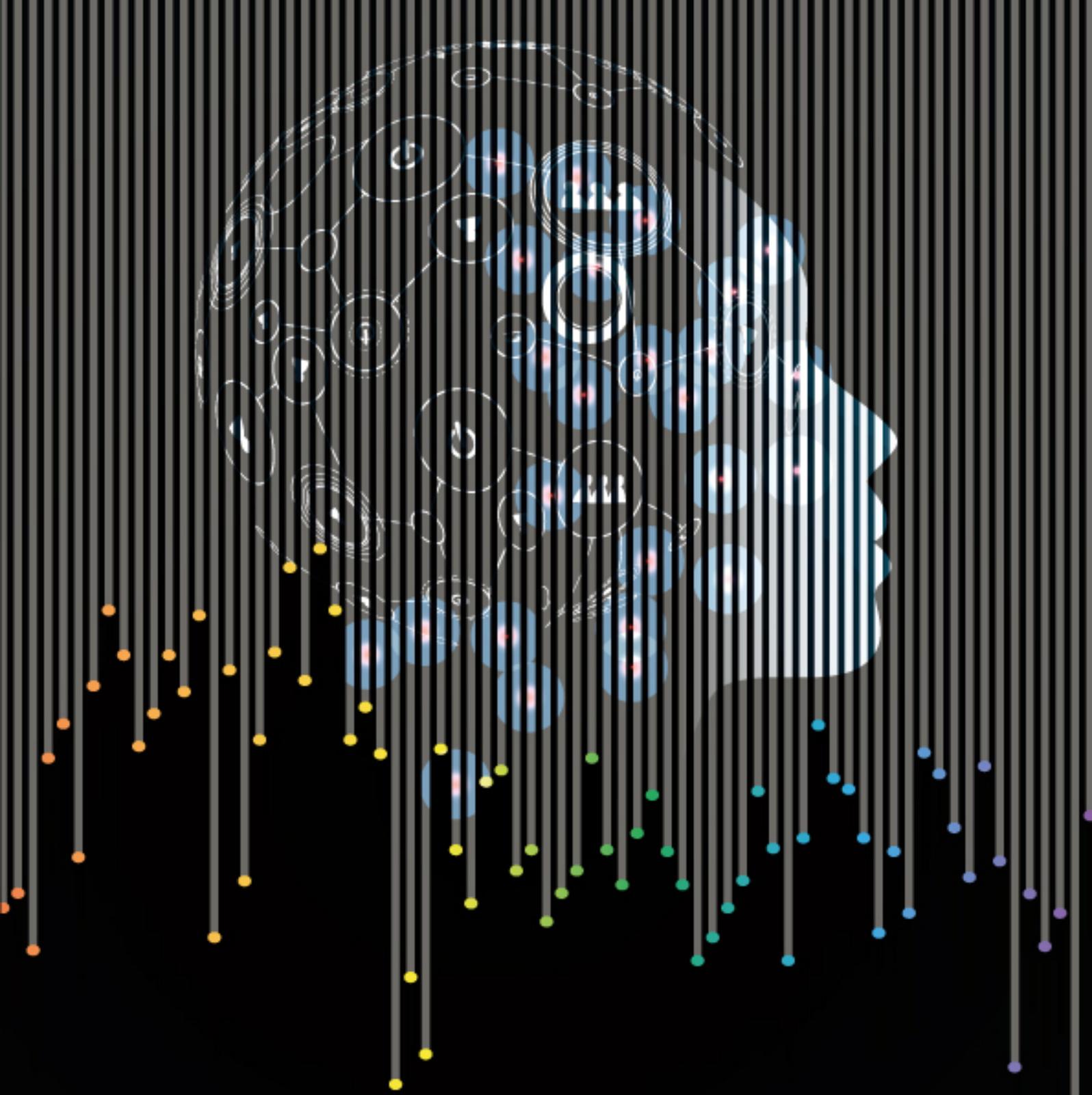
S

Semântica do Produto: 56

T

Tecnologia Assistiva: 117

Telemedicina: 71, 73, 81



www.editoracientifica.org

contato@editoracientifica.org

ISBN 978-658982686-6

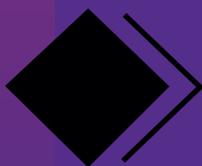


VENDA PROIBIDA - ACESSO LIVRE - OPEN ACCESS

DESIGN

CENTRADO NO USUÁRIO

- concepções,
- práticas e
- soluções



editora
científica digital