

Aprimoramento dos aspectos formais e funcionais da ferramenta digital de projeto TRÊS

Improvement of the formal and functional aspects of the digital tool TRÊS

DA SILVA, Renato Fonseca Livramento; Universidade Federal da Paraíba; UFPB

Resumo

O presente artigo, descreve os resultados alcançados com o projeto de pesquisa intitulado: “Aprimoramento dos aspectos formais e funcionais da ferramenta digital de projeto TRÊS”, vinculado à Chamada Interna de Produtividade em Pesquisa PROPESQ/PRPG, que contou com o financiamento da Universidade Federal da Paraíba - UFPB. As informações apresentadas neste texto, correspondem a etapa de aprimoramento do protótipo de alta fidelidade da referida ferramenta digital de projeto, que teve sua primeira versão, estruturada durante pesquisa de doutorado realizada em regime de cotutela entre o Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo – PPGAU/UFPB, e o G-SCOP/CC da Universidade Grenoble Alpes/França. O objetivo principal do projeto de pesquisa, incide no aprimoramento no *layout* das telas e desenvolvimento de novos algoritmos responsáveis pela organização de dados e funcionamento. A metodologia utilizada para o cumprimento das etapas, foi baseada nas atividades de projeto centrado no ser humano para sistemas interativos previstas na ISO 9241-210 (2011). Com os resultados, foi possível a melhoria da sistemática de uso e aspecto formal da ferramenta, para ser utilizada pelos potenciais usuários.

Palavras-chave: Ferramenta Digital de Projeto, Processo Centrado no Usuário, Sistema Sensorial, Usabilidade, Desenho Universal.

Abstract

This paper describes the results achieved with the research project entitled: "Improvement of the formal and functional aspects of the digital design tool TRÊS ", linked to the Internal Call for Research Productivity PROPESQ/PRPG/UFPB, which was sponsored by Federal University of Paraíba. The information presented in this text, correspond to the stage of improvement of the high fidelity prototype of the referred digital design tool, which had its first version, structured during doctoral research, carried out in a collaborative regime between the Graduate Program in Architecture and Urbanism - PPGAU / UFPB, and the G-SCOP / Conception Collaborative of the University Grenoble Alpes / France. The main objective of the work is to improve the layout of the screens and to develop new algorithms responsible for data organization and functioning. The methodology used to accomplish the stages was based on the human-centered design activities for interactive systems provided by ISO 9241-210 (2011). With the results, it was possible to improve the systematic use and formal aspect of the tool, to be used by potential users.

Keywords: Digital Design Tool, User-Centered Process, Sensory System, Usability, Universal Design



1. Introdução

Notadamente, a partir da década de 1960, houve um considerável crescimento no número de proposições de métodos, técnicas e ferramentas oriundas de distintas áreas tais como design, arquitetura e engenharia, com o objetivo de contribuir para o controle dos processos de projeção nas mais diferentes escalas, principalmente devido ao aumento da complexidade construtiva e tecnológica dos ambientes, artefatos e sistemas. (Di Russo, 2016; Van Der Linden; Lacerda, 2012; Bürdek, 2006; Bonsiepe, 2012; Cross, 1993;).

No entanto, como coloca Moraes (2010), em relação aos desafios do projeto no mundo atual, a profusão de “códigos” inseridos de forma dinâmica e complexa no cotidiano das pessoas, passa por questões relacionadas aos atributos intangíveis, alinhados com aspectos do comportamento humano, fatores estéticos e psicológicos. Nesse sentido, “novas ferramentas criativas se fazem necessárias para cobrir lacunas que os modelos metodológicos até então utilizados não são mais capazes, sozinhos, de atender” (Moraes, 2010 p. 17).

Entretanto, nas últimas décadas, as discussões sobre o processo de Projeto Centrado no Usuário (PCU) ganharam força, dando ênfase maior para aspectos comportamentais, sociais, físicos e cognitivos do público usuário para qual se destinam os projetos (Harada et al., 2016; Fletcher, V.; Crolius, W. A.; Harada, F. J. B, 2015). Sua característica consiste na participação efetiva dos usuários durante o desenvolvimento de projetos, no sentido de reunir informações sobre suas experiências para soluções mais próximas de suas necessidades (Harada et al., 2016; Tschimmel, 2012; Simões; Bispo 2006; Preece; Rogers; Sharp, 2005; Norman, 2005; Mallin, 2004; Krippendorff, 2000).

Contudo, áreas como design, arquitetura e engenharia de produtos, costumam conferir grande relevância à visualidade, levando o percurso projetual a valorizar experiências visuais, pois culturalmente o mundo ocidental organizar-se bastante centrado no visual (Herssens, 2011). Essa característica, fortalece a premissa de um mundo material ainda majoritariamente pensado para ser essencialmente visualmente experienciado. Porém, percebemos que discussões avançadas no âmbito da psicologia, apontam que o processo de absorção de informações dispostas nos ambientes, artefatos e sistemas, ocorre com a integração natural de todos os canais disponíveis do sistema sensorial humano (Pallasmaa, 2011; Iida, 2016; Okamoto, 2002; Dischinger, 2000; Bailey, 1996; Tuan, 1980; Gibson, 1966).

Nesta direção, tecnologias interativas estão transformando as maneiras pelas quais as pessoas experimentam e compartilham informações. No entanto, Maggioni, Cobden e Obrist (2019), alertam para a persistência de obstáculos às experiências multissensoriais. Assim, um dos principais obstáculos para o progresso na criação de experiências multissensoriais realmente atraentes é a falta de ferramentas e orientações adequadas para projetar além das aplicações audiovisuais. Maggioni; Cobden; Obrist (2019, p.248).

Modelos de ferramentas já consagrados em distintas áreas de projeto que se propõem estruturar ações para o processo de ideação, como as apresentadas e discutidas por Lallemand, Gronier, (2018); Pazmino (2015); Kumar, (2013); Martin, Hanington, (2012); Unger, Chandler, (2012); Baxter, (2011), não contemplam de forma sistemática em suas estruturas, a combinação

dos sistemas sensoriais humanos, compostos por: visão, olfato/paladar, háptico, audição e sistema básico de orientação.

Da mesma maneira, propostas de métodos, técnicas e ferramentas, diretamente declarados para apoio a projetos multissensoriais, derivados de diferentes disciplinas e fazendo uso de tecnologias avançadas no intuito de identificar e reproduzir sensações, como as apresentados por Maggioni; Cobden; Obrist (2019); D. Dal Palù et al. (2018); Hendrik Schifferstein; Desmet (2015); Rocchesso; Delle Monache; Papetti (2016), são caracterizados por abordarem parcialmente aspectos sensoriais humanos, ou em algumas situações, um único aspecto com profundidade, fato este, que nos leva a perceber uma lacuna no que se refere ao trato dos sistemas sensoriais humanos para absorção de informações como caminho projetual.

Partindo da constatação da lacuna anteriormente descrita, a ferramenta digital de projeto TRÊS, foi desenvolvida e está sendo aprimorada para auxiliar equipes multidisciplinares, na criação de conceitos e alternativas iniciais de projetos centrados no usuário, de forma simples e colaborativa, no âmbito do design, arquitetura e engenharia de produto, considerando o sistema sensorial humano, a usabilidade e o desenho universal como bases conceituais.

Neste contexto, o presente trabalho tem por objetivo apresentar os resultados alcançados com o projeto de pesquisa intitulado: “Aprimoramento dos aspectos formais e funcionais da ferramenta digital de projeto TRÊS”, vinculado à Chamada Interna de Produtividade em Pesquisa PROPESQ/PRPG, que contou com o financiamento da Universidade Federal da Paraíba. As informações apresentadas neste texto, correspondem a etapa inicial de aprimoramento do protótipo de alta fidelidade da referida ferramenta digital de projeto, que teve sua primeira versão, estruturada e testada durante pesquisa de doutorado¹ realizada em regime de cotutela entre o Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo – PPGAU/UFPB, e o G-SCOP/CC da Universidade Grenoble Alpes/França.

2. Base conceitual da ferramenta digital de projeto TRÊS

O processo de enfrentamento ao protagonismo da visão perante os outros sentidos, vem trazendo respostas para a configuração de ambientes construídos, artefatos e sistemas nos quais as informações neles podem, de maneira mais equitativa, serem organizadas. Sendo assim, especialmente nas fases de ideação, a base conceitual da ferramenta digital TRÊS, concentra sua atenção no sentido de fazer mais presentes, de forma integrada, seus três temas estruturantes: sistemas sensoriais humano, usabilidade e desenho universal, no sentido de contribuir atenuando o protagonismo da visão, durante o desenvolvimento de projetos em diferentes escalas, possibilitando mais espaço para reflexões e ações, reportando-se aos aspectos ricos da multissensorialidade.

¹ Ver: em <https://theses.hal.science/tel-03051801> e <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/21274> e

Figura 1 – Temas estruturantes



Fonte: Do autor.

Em relação ao sistema sensorial humano, a compreensão por parte de projetistas de como captamos informações disponíveis no mundo material no qual interagimos, possui importante papel, principalmente no sentido de contribuir para minimizar as dificuldades decorrentes da incompatibilidade entre as características do meio construído e as necessidades das pessoas.

Neste sentido é:

o conhecimento sobre os processos perceptivos que enriquecerão a interação do ser humano com o produto, ampliando o espaço sensorial da interação. Enquanto processos visuais básicos têm sido extensamente estudados sob condições controladas do laboratório, pouco ainda se sabe sobre outras modalidades do sentido (indispensável o conhecimento das percepções organolépticas, por meio de tato, audição, cheiro e gosto). (NIEMEYER, 2008, p. 59).

De acordo com Gibson (1966) em seus estudos na área psicologia da percepção humana, a captação das informações pelos seres humanos se estabelece por meio de cinco sistemas sensoriais, são estes: sistema básico de orientação, sistema háptico, sistema visual, sistema auditivo e sistema olfato/paladar. De acordo com o autor, as informações podem ser obtidas com qualquer um dos sistemas perceptivos separadamente ou por meio de qualquer combinação entre eles. Isso significa que um sentido não valida outro e não é necessário que um sentido adquira significado a partir de outro.

Uma das interpretações que podemos ter com a teoria de Gibson (1966) que contribuem para o presente estudo, consiste na possibilidade de trabalhar-se a compreensão da disposição de informações nos ambientes, artefatos e sistemas levando em consideração seu conceito de sistemas sensoriais, de forma individualizada, e sob uma perspectiva de integração, procurando assim, enriquecer o processo de desenvolvimento de projetos.

Outro tema importante que integra a base conceitual da ferramenta digital TRÊS, é a usabilidade, que geralmente é considerada como fator que assegura que os produtos são fáceis de usar, eficientes e agradáveis da perspectiva do usuário. Sendo assim, implica facilitar as



interações estabelecidas pelas pessoas com o meio ambiente e produtos, de modo a permitir que elas realizem suas atividades. Mais especificamente, a “usabilidade é dividida nas seguintes metas: ser eficaz no uso (eficácia), ser eficiente no uso (eficiência), ser seguro no uso (utilidade), ser fácil de aprender (aprendizibilidade), ser fácil de lembrar como se usa (memorabilidade)” (PREECE; ROGERS; SHARP, 2005, p. 36).

No que se refere ao efeito das características de usabilidade do usuário, Jordan (1998, p. 8) diz que “um produto utilizável por uma pessoa nem sempre será utilizável por outra. Há um número de características do usuário que pode prever quão fácil ou difícil um produto é de ser usado por determinada pessoa”. Projetar para usabilidade consiste em projetar para aqueles que usarão o produto. Portanto, é fundamental que os projetistas tenham clareza sobre quem serão os usuários do produto e as características deles, tanto as físicas, que podem ser atendidas com interferências no produto, considerando dimensões e formas, como as cognitivas, que estão relacionadas aos conhecimentos do usuário e sobre o modo que interagem, fazendo uso dos seus sistemas sensoriais, com os ambientes produtos e sistemas no seu cotidiano.

E por ultimo, e não menos importante, trabalha-se na base conceitual da ferramenta, a abordagem universal de projeto, que traz para a sistemática de uso um posicionamento crítico perante o desenvolvimento de ambientes, artefatos e sistemas, colaborando para ampliar suas potencialidades, no sentido de melhorar a interação para o maior número de pessoas possível e de diferentes características, não se restringindo a atender demandas de pessoas com restrições específicas.

Nesse sentido, Franco (2001, p. 86) argumenta que “o desenho universal é, acima de tudo, uma metodologia de trabalho que coloca em especial evidência uma atitude crítica face ao ato projetual”, sendo que “a principal materialização deste conceito é um produto — bem ou serviço — que deve ser acessível ao maior número possível de clientes, independentemente de sua idade, situação financeira, nível cultural, capacidade física, entre outros”.

Comumente o entendimento sobre o assunto, conecta esses termos com o projeto voltado exclusivamente para indivíduos com restrição ou para os conceitos de acessibilidade. Isso remete ao que Simões e Bispo (2006, p. 8) chamam de

carência em relação a uma cultura de projeto com característica mais holística e atribuem isso ao fato de que “os designers e arquitetos estão habituados a projetar para um mítico homem médio que é jovem, saudável, de estatura média, que consegue sempre entender como funcionam os novos produtos, que não se cansa, que não se engana, mas que na verdade não existe. (SIMÕES; BISPO, 2006, p. 8)

No início dos anos de 1980 foram desenvolvidos sete princípios (uso equitativo, flexibilidade no uso, uso simples e intuitivo, informação perceptível, tolerância ao erro, baixo esforço físico e tamanho e espaço para aproximação e uso) no Centro de Design Universal da Universidade do Estado da Carolina do Norte/EUA, por um grupo de pesquisadores com o objetivo de guiar projetistas na concepção e testes de projetos mais funcionais (CONNELL et al., 1997; CUD, 2002; CUD, 2003; CAMBIAGHI, 2007).

2.1 Sistemática de uso da ferramenta

A formação da base conceitual teve como propósito dar suporte para a estruturação da sistemática de uso da ferramenta, no sentido de estabelecer relações entre os temas estruturantes da proposta. Para um melhor entendimento do funcionamento da ferramenta foi desenvolvido um modelo conceitual² conforme figura 2. Para a fase de entrada de dados do modelo, foi considerada a tríade usuário, contexto e atividade Bailey (1996) como ponto de partida, dando subsídios para experimentar combinações entre conceitos de sistemas sensoriais Gibson (1966), e o agrupamento de princípios de usabilidade Jordan (1998) com desenho universal Connell et al. (1997); CUD (2002), traduzidos em informações de projeto às funções práticas, estéticas e simbólicas Löbach (2001). Como saída de dados do modelo conceitual, as informações são sintetizadas na forma de nuvem de palavras chave e posteriormente enriquecidas com imagens relacionadas a elas, formando um painel visual, com o propósito de auxiliar o usuário(s)/projetista(s) na estruturação de conceitos e alternativas iniciais de projeto.

Figura 2 – Imagem do modelo conceitual



Fonte: Do autor.

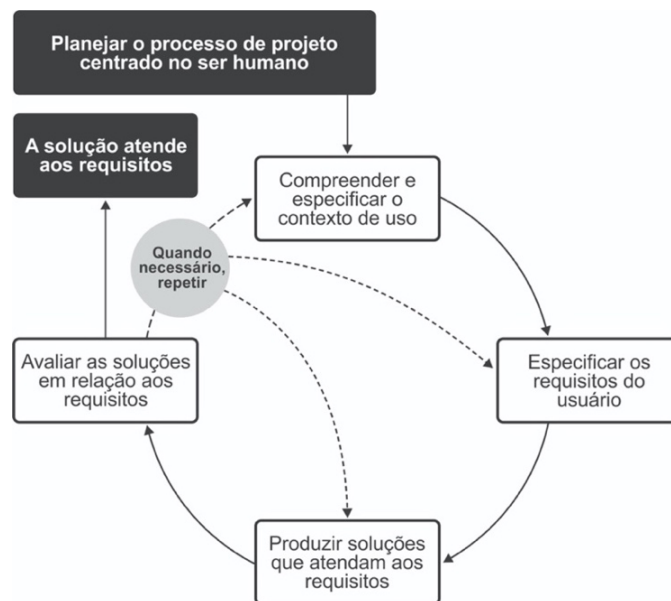
3. Metodologia

As atividades de projeto centrado no usuário, atende a todos os estágios do projeto, dos requisitos até a verificação e validação aplicadas para se ter *feedback* em relação a conceitos iniciais de projeto, assim como, contribui para a compreensão mais profunda das necessidades dos usuários, e proporciona *feedback* durante o processo. Nesse sentido, a metodologia adotada que conduziu as etapas de aprimoramento dos aspectos formais (identidade visual/nova configuração de telas) e funcionais (novos algoritmos responsáveis pela organização e

²Norman (2013, p. 25) define um modelo conceitual, como sendo uma explicação “geralmente altamente simplificada, de como algo funciona”.

funcionamento) da ferramenta digital de projeto TRÊS, adotaram como referência o diagrama de interdependência sugerido pela (ISSO 9241-210:2011), conforme apresentado na figura 3.

Figura 3 - Diagrama da interdependência (ISO 9241-210:2011)



Fonte: Do autor com base na (ISSO 9241-210: 2011).

Os aspectos formais e funcionais identificados como importantes durante os testes realizados com o primeiro protótipo de alta fidelidade, passaram a compor os novos requisitos para o aprimoramento da ferramenta e permearam as atividades durante todo o projeto, são eles:

- a) Clareza e facilidade de compreensão das telas durante o uso da ferramenta: deixar mais simples e claro a navegabilidade entre as combinações, adicionar dispositivos de *feedback* durante o cumprimento das etapas e reduzir os números de telas.
- b) Informações dispostas na ferramenta: colocar mais informações em relação as combinações, deixar de forma mais interativa as informações dos conceitos e princípios utilizados para as combinações, melhorar as descrições das etapas.
- c) Informações inseridas: resolver a instabilidade da plataforma digital.
- d) Informações geradas: melhorar a distribuição das informações no painel visual, melhorar a proporção das imagens do painel visual, informar o número de combinações realizadas, gerar palavras chave dos dados inseridos, gerar um relatório comum para uma visão total das informações, informações mais diretas (“sínteses” dos dados para o projetista).

Para o desenvolvimento da nova identidade visual e configuração formal das telas, foram inicialmente utilizados protótipos de baixa fidelidade (*storyboards*, esboços em papel e colagens).

Posteriormente, protótipos de alta fidelidade em ambiente digital, fazendo uso do editor gráfico online para desenvolvimento de protótipos Figma³.

Para o desenvolvimento dos novos algoritmos, foi adotado a plataforma digital intitulada SaaS (*Software as a Service*), de computação em nuvem (*Cloud Computing*). A linguagem de programação utilizada foi *Java* e *Javascript*, com padrão arquitetural de micro serviços, ditos *microservices* que possibilita a integração a outros tipos de *softwares* não importando a linguagem ou forma de construção, assim como, a migração para outros provedores quando necessário.

4. Resultados e Discussões

4.1 Desenvolvimento da nova identidade visual e configuração formal das telas

O desenvolvimento da nova identidade visual da ferramenta e a configuração formal das telas, ocorreu de forma integrada, ou seja, à medida que o ícone foi se concretizando (figura 4), avançou-se também com os padrões gráficos das telas e por consequência os *layouts*. Como recursos inicialmente foram utilizados *storyboards*, esboços em papel e colagens. Posteriormente, foi utilizado ferramentas digitais (*softwares*) para desenvolvimento de produtos gráficos. O ícone da ferramenta é representado por três círculos que se tocam, fazendo alusão aos três conceitos básicos da ferramenta, conforme apresentado na figura 4.

Figura 4 - Ícone da ferramenta TRÊS



Fonte: Do autor

Com os padrões gráficos como tipografia, forma dos botões e padrão cromático concluído, figura 5, foi possível iniciar a montagem da configuração formal das telas (*layouts*). No primeiro momento, foi definido a distribuição dos botões de comando primário (avançar/retornar telas e informações iniciais de equipes e projetos) dispostos na parte superior das telas.

Posteriormente, o posicionamento dos botões principais responsáveis pelas ações específicas de cada fase da ferramenta e as caixas para inserção de dados, foram definidos.

Na sequência, as características formais e posicionamento dos *feedbacks* relacionados as ações previstas nas etapas C e D da ferramenta, foram definidos. Estes *feedbacks* consistem basicamente em: número de combinações binárias realizadas, progresso em porcentagem das combinações binárias realizadas na tela de cada participante, ícones de acesso às informações sobre conceitos e princípios e posicionamento da nuvem de palavras.

³ Ferramenta *online* para design vetorial de interfaces e protótipos.

Fazendo uso do editor gráfico *online* para desenvolvimento de protótipos Figma, foi possível também simular as transições de tela com o acompanhamento do pesquisador e o designer gráfico responsável pelos *layouts*.

Figura 5 - Padrões gráficos

<p>TIPOGRAFIA</p> <p>PT Sans Regular Mussum Ipsum, cacilds vidis litro abertis. Nullam volutpat risus nec leo commodo, ut interdum diam laoreet. Sed non conseqat odio. 1234567890 ?!@#%&(){} ~*123</p> <p>PT Sans Bold Mussum Ipsum, cacilds vidis litro abertis. Nullam volutpat risus nec leo commodo, ut interdum diam laoreet. Sed non conseqat odio. 1234567890 ?!@#%&(){} ~*123</p> <p>Tamanho do Corpo 13px, 16px, 21px, 24px, 32px</p> <hr/> <p>INPUTS</p> <p>.Ativo border-bottom: 2px solid #0080A5; color: #333333; </p> <p>.Inativo border-bottom: 1px solid #999999; color: #999999; Digite seu e-mail</p> <p>.Preenchido border-bottom: 1px solid #999999; color: 333333; senhausuario1234</p>	<p>TEXTOS E TÍTULOS</p> <p>TÍTULO #1 Uppercase 24px Bold Utilizado nos títulos: login, cadastrar usuário; e cadastrar projetos.</p> <p>Título #2 24px Bold Utilizado nos títulos dos modais e no menu de navegação da ferramenta ("combinação de conceitos" ou "Painel visual"), na opção em que esteja selecionado.</p> <p>Título #3 24px Regular Utilizado nos títulos: dos cards de projetos; no nome do usuário; e no menu de navegação da ferramenta ("combinação de conceitos" ou "Painel visual"), na opção em que não esteja selecionado.</p> <p>Título Grupo 32px Regular Utilizado nos títulos da ferramenta: "Combinações realizadas"; "Funções do produto"; e "Painel visual".</p> <p>Padrão #1 16px Regular Utilização padrão do body.</p> <p>Padrão #2 21px Regular Utilização secundária do body.</p> <p>Message Box 21px Bold Utilização nos modais de confirmação de ação.</p>	<p>BOTÕES</p> <p>Button #1 [w: 272px; h: 45px] BOTÃO PRIMÁRIO bg: #3073FA; color: #FFFFFF;</p> <p>Button #2 [w: 120px; h: 30px] CONFIRMAR .Ativo bg: #3073FA; color: #FFFFFF; CANCELAR .Cancel bg: #D10D00; color: #FFFFFF; ENTRAR .Inativo bg: #E6E6E6; color: #999999;</p> <p>Button #3 [w: 80px; h: 25px] Editar .Ativo bg: #3073FA; color: #FFFFFF; Cancelar .Cancel bg: #D10D00; color: #FFFFFF; Entrar .Inativo bg: #E6E6E6; color: #999999;</p> <hr/> <p>OUTROS</p> <p>Seleção Checkbox <input type="checkbox"/> Lembrar de mim <input checked="" type="checkbox"/> Lembrar de mim</p> <p>Ícone Visível Ícone Senha Oculta Ícone Senha Visível</p>	<p>PADRÃO CROMÁTICO</p> <p>Preto Três color: #333333; Cor para o padrão de texto.</p> <p>Cor Externa Três color: #5C7575; Contornos (detalhes).</p> <p>Cor Interna Três color: #0080A5; Contornos (detalhes).</p> <p>Cinza Escuro color: #999999; Textos inativos: linhas e placeholders.</p> <p>Cinza Inativo color: #E6E6E6; Background inativo.</p> <p>Cinza Claro color: #F6F6F6; Detalhes de background.</p> <p>Vermelho color: #D10D00; Botões para cancelar (ou remover); ícones para fechar modais.</p>
--	---	---	--

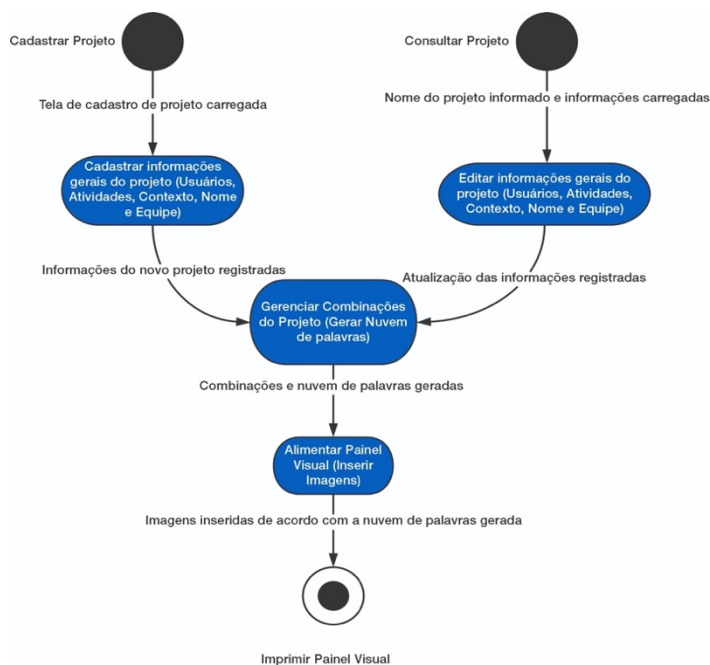
Fonte: Do autor

4.2 Desenvolvimento dos novos algoritmos responsáveis pela organização e funcionamento da ferramenta digital de projeto TRÊS

Com o desenvolvimento dos novos algoritmos, foi possível atender aspectos relacionados a clareza e facilidade de compreensão das informações contidas nas telas durante o uso da ferramenta. Principalmente pela característica simples e direta dos dispositivos de *feedback* contidos nas principais etapas, assim como, a redução do número de telas, passando de 5 (cinco) telas na primeira versão, para 4 (quatro) na versão atual.

Para uma visão ampla do funcionamento da ferramenta, é apresentado a seguir o diagrama de estados, figura 6.

Figura 6 - Diagrama de estados da ferramenta digital de projeto TRÊS

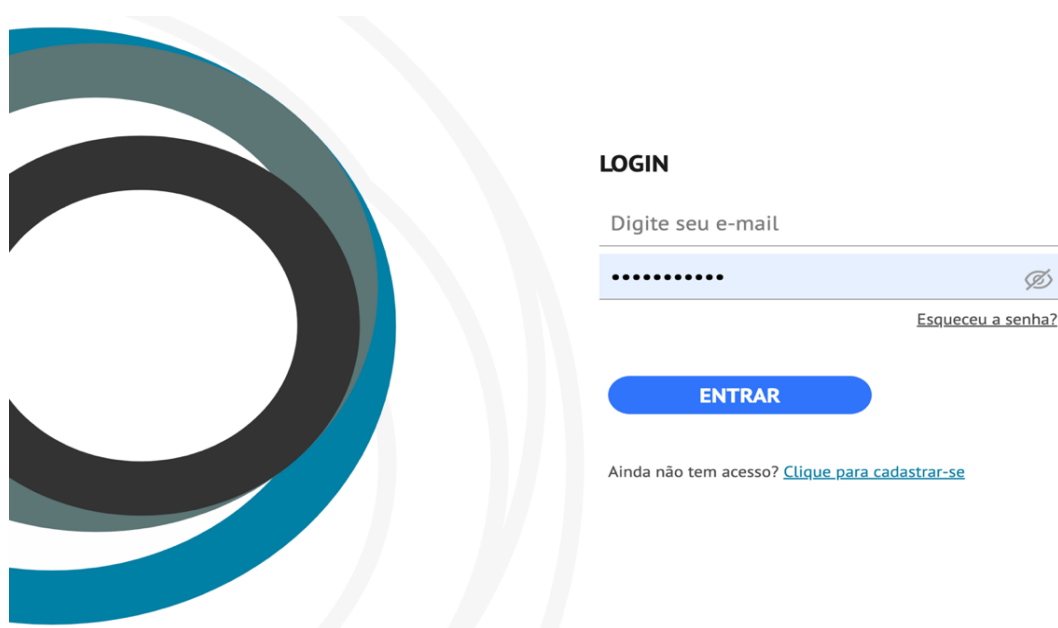


Fonte: Do autor.

4.3 Etapas (telas) da versão atualizada da ferramenta digital de projeto TRÊS

Como primeiro passo e precedendo as etapas de cadastro de dados da ferramenta, foi proposto a tela para o usuário fazer o seu login de acesso, conforme apresentado na figura 7.

Figura 7 - Tela inicial da ferramenta



Fonte: Do autor

As telas iniciais correspondente a **etapa A**, são dedicadas basicamente para informações de cadastro de equipes (usuários) e projetos com entrada de dados básicos.

Figura 8 - Tela - Etapa A

ETAPA A | ACESSAR / RECUPERAÇÃO DE SENHA / CADASTRAR

O diagrama mostra duas telas de interface de usuário. A primeira tela, intitulada 'LOGIN', possui os seguintes elementos numerados: 1. Campo de entrada para e-mail; 2. Campo de entrada para senha; 3. Ícone para alternar a visibilidade da senha; 4. Botão 'ENTRAR'; 5. Link 'Esqueceu a senha?'; 6. Link 'Ainda não tem acesso? Clique para cadastrar-se'. A segunda tela, intitulada 'RECUPERAR SENHA', possui os seguintes elementos numerados: 7. Ícone de fechar (X); 8. Campo de entrada para e-mail; 9. Botão 'RECUPERAR'.

- 1 Insira o e-mail: espaço destinado à inserção do endereço de e-mail.
- 2 Senha: espaço para senha.
- 3 Visualização: clique para visualizar a senha inserida.
- 4 Entrar: botão para buscar (acessar) conta já cadastrada.
- 5 Clique para cadastrar-se: campo para ter acesso ao cadastro de usuário.
- 6 Esqueceu a senha?: espaço para recuperação de senha.
- 7 Fechar (X): Voltar e cancelar operação.
- 8 Insira o e-mail: espaço destinado à inserção do endereço de e-mail.
- 9 Recuperar: confirmação da solicitação para envio do email de recuperação.

O diagrama mostra a tela de 'CADASTRO DE USUÁRIO'. Os elementos numerados são: 10. Campo de entrada para Nome; 11. Campo de entrada para E-mail; 12. Campo de entrada para CPF; 13. Campo de entrada para Senha; 14. Ícone para alternar a visibilidade da senha; 15. Campo de entrada para Confirmar senha; 16. Botão 'CADASTRAR'; 17. Ícone de fechar (X).

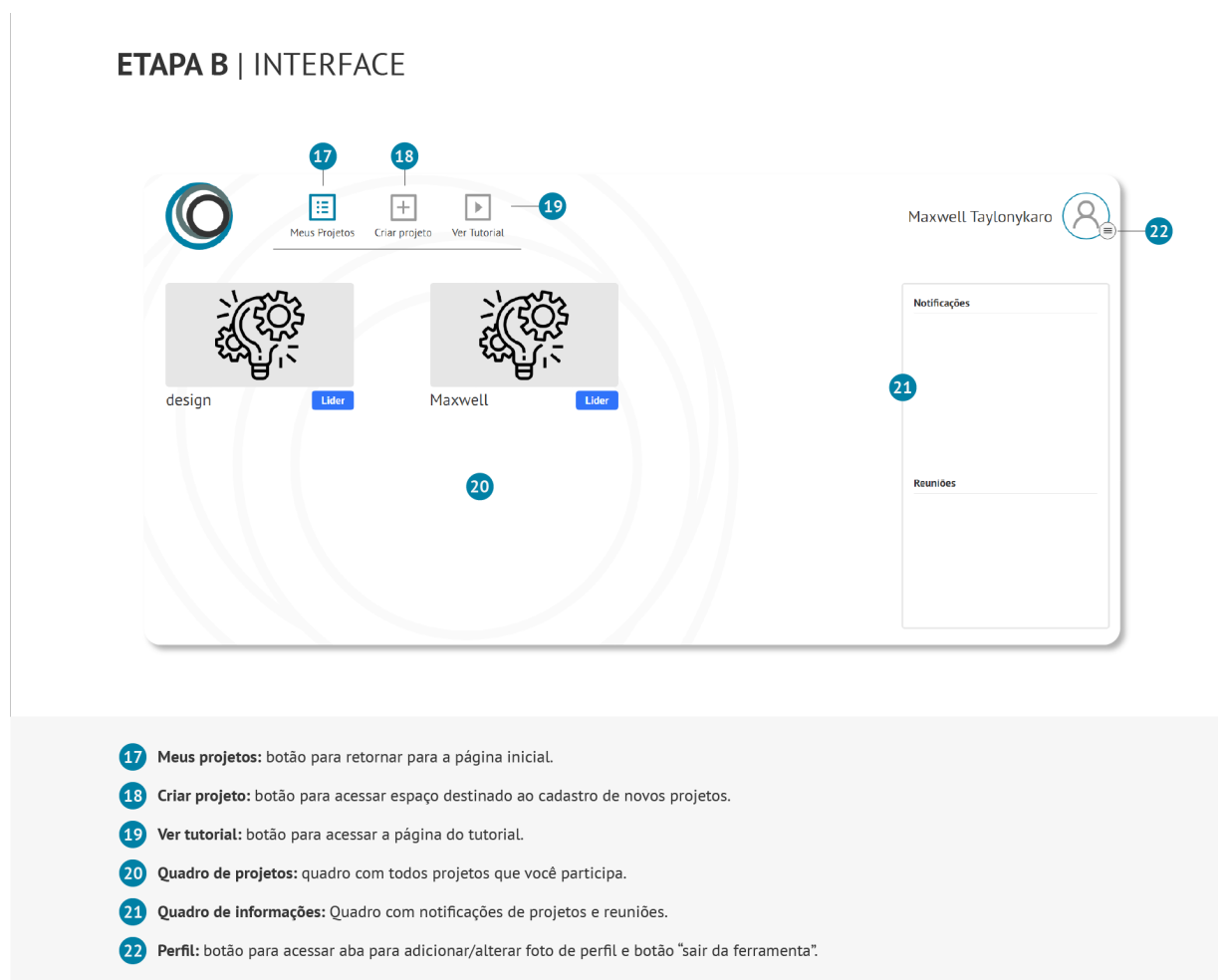
- 10 Nome: espaço destinado à inserção do nome do usuário.
- 11 E-mail: cadastro do endereço de e-mail.
- 12 CPF: cadastro de CPF.

- 13 Senha: espaço para cadastro de senha.
- 14 Clique no ícone para visualizar a senha inserida.
- 15 Confirme a senha: confirmação de senha.
- 16 Cadastrar: botão de confirmação de cadastro.
- 17 Fechar (X): Voltar e cancelar operação.

Fonte: Do autor.

Na **etapa B**, as telas são dedicadas ao acesso dos projetos já cadastrados em andamento e acesso para cadastro de novos projetos e espaço para notificações e agendamento de reuniões.

Figura 9 - Tela - Etapa B



Fonte: Do autor.

A **etapa C**, responsável pelo cadastro de novos projetos na ferramenta e inclusão e exclusão de membros participantes.

Figura 10 - Tela - Etapa C

ETAPA C | CADASTRO DE PROJETO

The screenshot shows the 'NOVO PROJETO' (New Project) form. At the top, there are navigation buttons: 'Meus Projetos' (23), 'Criar projeto' (24), and 'Ver Tutorial' (25). The user's name 'Maxwell Taylonykaro' and a profile icon (33) are in the top right. The form fields are: 'Nome do projeto' (26), 'Equipe do projeto' (27), 'Descrição do(s) usuário(s)' (28), 'Descrição do(s) contexto(s)' (29), and 'Descrição da(s) atividade(s)' (30). A 'CRIAR PROJETO' button (32) is at the bottom. To the right, there is an 'Imagem do projeto (opcional)' section with a gear icon and a 'Carregar imagem' button (31). A modal titled 'Equipe de projeto' (34) is open, showing 'Adicionar membro(s) à equipe' with a text input (35) and an 'ADICIONAR' button (36). It also has a 'Remover membro(s) da equipe' section with a 'REMOVER' button (37) and a message 'Nenhum participante cadastrado no projeto'.

- 22 Logo: clique para retornar a interface
- 23 Meus projetos: botão para retornar para a página inicial.
- 24 Criar projeto: botão para acessar espaço destinado ao cadastro de novos projetos.
- 25 Ver tutorial: botão para acessar a página do tutorial.
- 26 Descreva o nome do projeto: espaço destinado ao nome do projeto.
- 27 Cadastre a equipe do projeto: espaço destinado ao cadastro dos participantes da equipe responsável pelo desenvolvimento do projeto.
- 28 Cadastre a equipe do projeto: espaço destinado ao cadastro dos participantes da equipe responsável pelo desenvolvimento do projeto.
- 29 Descreva o contexto do projeto: espaço para a descrição do contexto no qual o projeto se insere.
- 30 Descreva as atividades que o projeto proporcionará: espaço destinado à descrição das atividades esperadas pelo projeto.

- 31 **Carregar imagem:** botão para adicionar foto de capa para o projeto.
- 32 **Criar projeto:** botão para finalizar cadastro do projeto.
- 33 **Perfil:** botão para acessar aba para adicionar/alterar foto de perfil e botão "sair da ferramenta".
- 34 **(X) Fechar:** voltar e cancelar a operação.
- 35 **Digite o nome:** campo para buscar pessoas pelo nome.
- 36 **Adicionar:** botão para adicionar pessoa a equipe do projeto.
- 37 **Remover:** botão para remover membro da equipe (selecionado).

Fonte: Do autor.

A **etapa D**, é a tela central da ferramenta, onde é possível experimentar até 25 (vinte e cinco) combinações binárias entre 5 (cinco) conjugações de princípios de usabilidade Jordan (1998) e desenho universal Connell et al. (1997); CUD (2002), com 5 (cinco) conceitos de sistema sensorial humano Gibson (1966). As combinações auxiliam as equipes de projetistas para a inserção de dados (palavras e/ou frases) significativas associados às funções prática, estética e simbólica dos produtos Löbach (2001). Relacionando-as com demandas de projeto que estejam trabalhando, os algoritmos fazem a classificação dos termos e/ou frases curtas, por critério de importância baseado em repetição com diferentes tamanhos de fonte, onde as maiores representam as mais significativas. Ocorre também, com diferenciação de cores (azul, verde, vermelha e amarela) destaque para as 4 (quatro) palavras mais citadas. Dessa forma, a dinâmica de uso da ferramenta possui uma característica participativa, pois todos os dados são inseridos pelos membros cadastrados nos projetos e todos podem visualizar em tempo real, a progressão da nuvem de palavras à medida que novas palavras/frases curtas são inseridas.

Figura 11 - Tela – Etapa D

ETAPA D | COMBINAÇÕES DE CONCEITOS



- 38 **Logo:** clique para retornar a interface.
- 39 **Equipe:** botão para acessar aba da equipe.
- 40 **Usuários:** botão para acessar aba dos usuários.
- 41 **Contexto:** botão para acessar aba do contexto.
- 42 **Atividades:** botão para acessar aba das atividades.
- 43 **Reuniões:** botão para acessar aba das reuniões.
- 44 **Consulte as combinações já realizadas:** recurso para consultar as combinações de conceitos (círculo em cinza) e princípios (círculo em azul) já realizados - clicar sobre a combinação e consultar as informações na parte de "funções do produto".
- 45 **Progresso das combinações:** acompanhe o percentual de combinações efetuadas.
- 46 **Selecione o conceito** (Sistema Sensorial) e o princípio de (Usabilidade + Desenho Universal): recurso destinado a realizar as combinações dos conceitos de Sistemas Sensoriais com os princípios de Usabilidade + Desenho Universal (clicar como cursor sobre o nome do conceito e/ou do princípio).
- 47 **Verifique sua escolha:** recurso destinado à verificação dos conceitos e princípios selecionados.
- 48 **Consulte os conceitos e princípios:** recurso para auxiliar na escolha das combinações de conceitos (círculo em cinza) e princípios (círculo em azul) - posicionar o cursor sobre o conceito/princípio e surgirão balões com as informações.
- 49 **Página inicial:** botão para retornar para a página inicial.
- 50 **Painel visual:** botão para acessar painel visual.
- 51 **Insira frases e/ou palavras referentes às funções dos produtos:** espaço para inserir frases e/ou palavras, relacionadas às combinações dos conceitos e princípios selecionados e às funções prática, estética e simbólica do produto em desenvolvimento.
- 52 **Consulta dos conceitos das funções dos produtos:** recurso para consultar o conceito da função relativa, deixar o cursor sobre o ponto de interrogação chama um balão com informações.
- 53 **Aumentar e diminuir caixas de textos:** clicar e puxar o canto da caixa para modificar o tamanho.
- 54 **Nuvem de palavras:** espaço reservado para a nuvem de palavras.

Fonte: Do autor

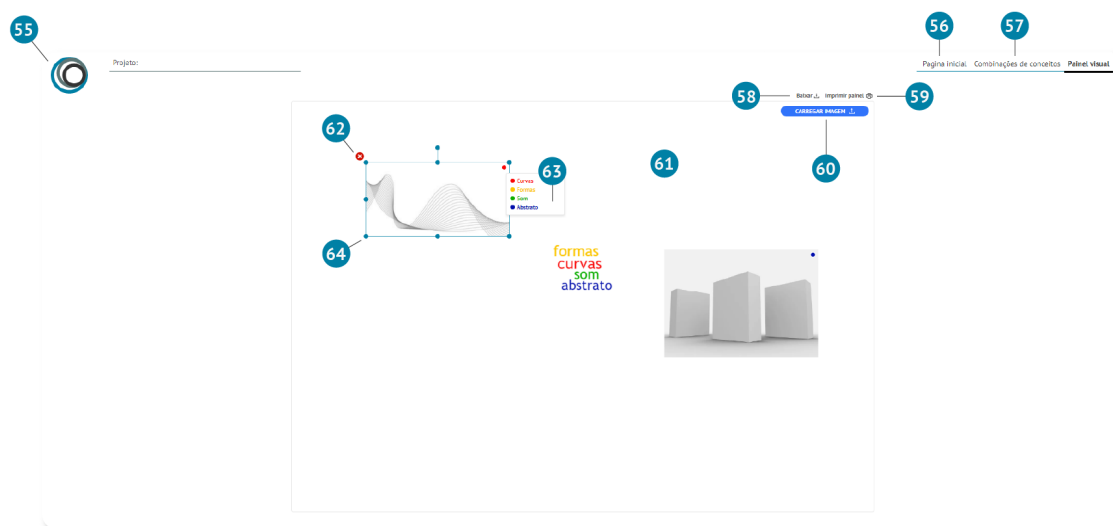
A tela da **Etapa E**, concentra a nuvem de palavras que é automaticamente transferida da etapa D, e pode ser reforçada por imagens oriundas de bancos de imagens e/ou criadas pelos projetistas. Nesta etapa é possível a composição de painéis visuais, produzindo assim, conforme coloca Jacques e Santos (2009), uma "ambiência visual".

As informações são disponibilizadas de forma fácil e rápida absorção, com a possibilidade de impressão dos painéis visuais, em folhas de tamanho A3. Outra possibilidade importante nesta versão da ferramenta, consiste na possibilidade de escolher sinalização de destaque para associar as imagens escolhidas aos principais termos/frases curtas a elas associados, com as cores correspondentes. Juntamente com a etapa D, a etapa E da ferramenta, configuram-se nas etapas responsáveis pela saída de dados.

Como produto final, a síntese dos dados é formalizada por meio de um painel visual, para auxiliar nas decisões durante as fases de ideação, colaborando assim, para o surgimento de conceitos e alternativas iniciais de projeto com base nos princípios e conceitos estruturantes da ferramenta.

Figura 12 - Tela – Etapa E

ETAPA E | PAINEL VISUAL



- 55 **Logo:** clique para retornar a interface.
- 56 **Página inicial:** botão para retornar para a página inicial.
- 57 **Combinação de conceitos:** botão para retornar a página de combinação de conceitos.
- 58 **Baixar:** botão para baixar painel visual.
- 59 **Imprimir painel:** botão para imprimir painel em formato A4 ou A3.
- 60 **Carregar imagem:** botão para adicionar imagem do dispositivo ao painel visual.
- 61 **Painel visual:** o painel visual é delimitado por um quadrado cinza, dentro dele está o resultado final de todo o processo.
- 62 **Excluir (X):** para excluir qualquer item do painel basta selecioná-lo e clicar no x vermelho.
- 63 **Associação de imagens e palavras:** para deixar o painel mais completo e informativo é possível relacionar imagens com palavras as palavras geradas, para isso basta selecionar a imagem e clicar na bolinha no canto superior direito.
- 64 **Redimensionar:** para redimensionar qualquer item no painel basta clicar e arrastar e a linha azul com bolinhas.

Fonte: Do autor

5. Considerações finais

Com a conclusão do projeto, foi possível a verificação e testes iniciais das telas e transição das etapas da ferramenta, por meio dos testes de clareza, que contou com a participação de um designer gráfico e dois analistas de sistemas. Para tanto, a ferramenta ficou hospedada e disponível para uso, em um endereço eletrônico de forma provisória. Os testes serviram principalmente para verificar a clareza das informações da ferramenta durante a navegação pelas telas/etapas e verificar a estabilidade do sistema.

Em um segundo momento de testes, a ferramenta foi disponibilizada para uso durante a fase de ideação de um trabalho de conclusão de curso em design, desenvolvido na Universidade

Federal da Paraíba. Os primeiros resultados neste contexto de uso, mostraram uma melhora significativa da relação fundo e fonte das telas da ferramenta, assim como, os *layouts* de forma geral.

Outro fator importante identificado na coleta de dados por meio do questionário semiestruturado aplicado ao discente responsável pelo trabalho, consiste na percepção da precisão dos ajustes e posicionamento dos tamanhos das imagens do painel visual, que na versão anterior não era preciso e restrito apenas ao aumento e diminuição das imagens na área do painel - Etapa E.

Com a mudança dos algoritmos, na versão atualizada, percebeu-se uma série de melhorias associadas com o atendimento dos requisitos para o aprimoramento da ferramenta, que permearam as atividades durante todo o projeto. Cabe destaque como melhorias alcançadas, a possibilidade de associar as imagens à nuvem de palavras no painel visual, o reposicionamento dos botões para trocar de tela e avançar as etapas da ferramenta, a melhora significativa da estabilidade da plataforma da ferramenta e a simplificação da linguagem da descrição dos conceitos e princípios disponíveis para consulta na etapa D.

6. Agradecimentos

Os agradecimentos são direcionados para a Universidade Federal da Paraíba, que por meio da Chamada Interna de Produtividade em Pesquisa PROPESQ/PRPG/UFPB No 03/2020, viabilizou recursos para o desenvolvimento do presente projeto de pesquisa. Da mesma forma, cabem os agradecimentos a equipe que participou do desenvolvimento do projeto, assim como, do aluno do curso de design da Universidade Federal da Paraíba que aceitou o desafio de utilizar o protótipo de alta fidelidade resultante desta pesquisa, na etapa de ideação do seu trabalho de conclusão de curso.

7. Referências Bibliográficas

BAILEY, Robert W. **Human performance engineering**: desining high quality, professional user interfaces for computer products, applications, and systems. New Jersey: Prentice-hall. 1996.

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

BONSIEPE, Gui. **Design como prática de projeto**. São Paulo: Edgard Blücher, 2012.

BÜRDEK, Bernhard. **Design**: história, teoria e prática do design de produtos. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.

CAMBIACHI, Silvana. **Desenho universal**: método e técnicas para arquitetos e urbanistas. São Paulo: Senac São Paulo, 2007.

CROSS, Nigel. A history of design methodology. In: VRIES, Marc J. de; CROSS, Nigel; GRANT, D. P. (ed.). **Design methodology and relationships with science**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, p. 15-27, 1993.

- CONNELL, Bettye Rose et al. **The principles of universal design**. Center for Universal Design, 1997. Disponível em: <http://www.ncsu.edu/ncsu/design/cud/about_ud/udprinciplestext.htm>. Acesso em: 20 mar. 2018.
- CENTER FOR UNIVERSAL DESIGN (CUD). **A guide to evaluating the universal design performance of products**. Raleigh, North Carolina State University, 2003. Disponível em: <https://www.ncsu.edu/ncsu/design/cud/pubs_p/docs/UDPMD.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2018.
- D. DAL PALÙ et al., **Multisensory Design: Case Studies, Tools, and Methods to Support Designers**. Applied Sciences and Technology, p.31-46, 2018.
- DI RUSSO, Stefanie. **Understanding the behaviour of design thinking in complex environments**. Thesis (for the degree of Doctor of Philosophy) – Swinburne University of Technology: Melbourne, 2016.
- DISCHINGER, Marta. **Design for all senses: accessible spaces for visually impaired citizens**. Theses (for the degree of Doctor of Philosophy) – Chalmers University of Technology: Goteborg, Swenden, 2000.
- FLETCHER, V.; CROLIUS, W. A.; HARADA, F. J. B. **Improving Senior Ridership on Public Transit: An Approach to working with User/Experts to Review the Public Transportation for the City of Cambridge/MA with Emphasis on Universal Design**. 2015 Universal Design Symposium. NC State College of Design, 2015.
- FRANCO, Sérgio A. S. Gestão e design universal. **Design Inclusive**. Lisboa, ano 9, n. 23/24, p. 86-87, 2001.
- GIBSON, James J. **The senses considered as perceptual systems**. Boston: Houghtan Mifflin Company, 1966.
- HARADA, Fernanda Jordani Barbosa et al. **O design centrado no humano aplicado: a utilização da abordagem em diferentes projetos e etapas do design**. Revista D.: Design, Educação, Sociedade e Sustentabilidade, Porto Alegre. v. 8, n. 2, p. 87-107, 2016.
- HENDRIK, SCHIFFERSTEIN, DESMET. **Tools to facilitate multisensory product design**. The Design Journal an International Journal for All Aspects of Design. 11:2, p. 137-158, 2015.
- HERSENS, Jasmien. **Designing architecture for more: a framework of haptic design parameters with the experience of people born blind**. Hasselt: University Hasselt, 2011.
- IIDA, Itiro; GUIMARÃES, Lia Buarque de Macedo. **Ergonomia: projeto e produção**. ed. 3. São Paulo: Blucher, 2016.
- JACQUES, J. J.; SANTOS, R. F. do. **O Painel Semântico como Ferramenta no Desenvolvimento de Produtos**. Anais V CIPED, Bauru, p.531-538, 2009.
- JORDAN, Patrick. **An introduction to usability**. London: Taylor & Francis, 1998.

- KRIPPENDORFF, Klaus. **Design centrado no ser humano**: uma necessidade cultural. Estudos em Design. Rio de Janeiro, v. 8, n. 3, p. 87-88, 2000.
- KUMAR, Vijay. **101 Design Methods**: A Structured Approach for Driving Innovation in Your Organization. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2013.
- LALLEMAND, Carine; GRONIER, Guillaume. **Méthodes de design UX**: 30 méthodes fondamentales pour concevoir des expériences optimales. ed. 2. Paris: Eyrolles, 2018.
- LOBACH, Bernd. **Design industrial**: bases para a configuração dos produtos industriais. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.
- MAGGIONI, COBDEN, OBRIST. **OWidgets**: A toolkit for designing the smell-based experience. International Journal of Human-Computer Studies 130. p. 248-260, 2019.
- MALLIN, Sandra Sueli Vieira. **Uma metodologia de design aplicada ao desenvolvimento de tecnologia assistiva para portadores de paralisia cerebral**. Curitiba: Editora da UFPR, 2004.
- MORAES, Dijon de. **Metaprojeto**: o design do design. São Paulo: Edgard Blücher, 2010.
- MARTIN, Bella; HANINGTON, Bruce. **Universal Methods of Design**. 100 ways to Research Complex Problems, Develop Innovative Ideas, and Design Effective Solutions. Rock port Publishers. United States of America, 2012.
- NORMAN, Donald A. **Human-centered design considered harmful**. XII. 4. 2005. p. 1-5. Disponível em: <<https://interactions.acm.org/archive/view/july-august-2005/human-centered-design-considered-harmful1>>. Acesso em: 10 fev. 2018.
- OKAMOTO, Jun. **Percepção ambiental e comportamento**: visão holística da percepção ambiental na arquitetura e na comunicação. São Paulo: Mackenzie, 2002.
- PALLASMAA, Juhani, **The eyes of the skin**: architecture and the senses. London: Wiley-Academy Press, 2005.
- PAZMINO, Ana Veronica. **Como se cria**: 40 métodos para designers de produtos. São Paulo: Blucher, 2015.
- PREECE, Jennifer; ROGERS, Yvonne; SHARPS, Helen. **Interaction design**: beyond human-computer interaction. New York: John Wiley & Sons, 2005.
- ROCCHESSE, Davide; DELLE MONACHE; S. Papetti. **Multisensory texture exploration at the tip of the pen**. Computer Studies 85, p. 47-56, 2016.
- SIMÕES, Jorge Falcato; BISPO, Renato. **Design inclusivo**: acessibilidade e usabilidade em produtos, serviços e ambientes. Manual de apoio às ações de formação do projeto de design inclusivo. ed. 2. Lisboa: Centro Português de Design, 2006.
- TSCHIMMEL, K. C. Design as a Perception-in-Action process. In: TAURA, T.; NAGAI, Y. (Eds.). **Design Creativity 2012 (ICDC)**. London: Springer, 2012.

TUAN, Yi-fu. Traços comuns em percepção dos sentidos. In: **Topofilia**: um estudo de percepção, atitudes e valores do meio ambiente. Tradução Livia de Oliveira. São Paulo: Difel, 1980. p. 6-14.

UNGER, Russ; CHANDLER, Carolyn. **A project Guide to UX Design**. ed. 2. New Riders, Voices that matter: United States of America. 2012.

VAN DER LINDEN, Júlio Carlos de Souza; LACERDA, André Pedroso. Metodologia projetual em tempos de complexidade. In: MARTINS, Rosane Fonseca de; VAN DER LINDEN, Júlio Carlos de Souza (org.). **Pelos caminhos do design**: metodologia de projeto. Londrina: Eduep, 2012. p. 83-149.