

Iterato: método para o design de objetos digitais interativos

Iterato: method for designing interactive digital objects

GONÇALVES, Berenice Santos; Dra; Universidade Federal de Santa Catarina

berenice@cce.ufsc.br

FADEL, Luciane; Dra; Universidade Federal de Santa Catarina

liefadel@gmail.com

BATISTA, Claudia Regina; Dra; Universidade Federal de Santa Catarina

claudia.batista@ufsc.br

WOLOSZYN, Maíra; Dra.

maira.projetar@gmail.com

O design de interação tem avançado ao identificar a complexidade da relação dos indivíduos com os objetos digitais. Assim, além de observar e refletir sobre a atual condição de interação dos indivíduos com os objetos digitais, cabe ao Design rever seus processos. Este artigo propõe o método Iterato para o design conceitual de objetos digitais. O método foi desenvolvido a partir de uma extensa revisão de literatura e pesquisa de campo. É constituído por quatro fases: pesquisa e análise, síntese e conceito, estrutura e design sensorial. Em cada fase do projeto são criados entregáveis de diferentes níveis de fidelidade e empregados na avaliação junto aos interatores, a partir de contextos de uso. A avaliação é um processo constante e iterativo, pois os resultados informam os ajustes na interface, na navegação, na interação, e no conteúdo. O método promove a criação de significados pelo interator através da interação como diálogo.

Palavras-chave: Design digital; Método; Processo iterativo.

Interaction design has advanced by identifying the complexity of the relationship between individuals and digital artifacts. Thus, besides observing and reflecting on the current condition of individuals' interaction with digital objects, it is up to the design to review its processes. This paper presents the Iterato method for creating digital artifacts. The method was developed over five years of extensive literature review and field research. The method consists of four phases: research and analysis, synthesis and concept, structure and sensory design. Each phase creates prototypes with different levels of fidelity, which are used in the evaluation with interactors from scenarios and contexts of use. The assessment is a constant and iterative process because the results inform adjustments in the interface, navigation, interaction, and content. The method promotes the creation of meaning by the interactor through interaction as a dialog.

Keywords: Digital design; Method; Iterative process.

1 Introdução

Os métodos de design estabelecem procedimentos sistematizados para projetos na criação de produtos, serviços ou interfaces. Bürdek (2005) comenta que os métodos de design aparecem na década de 60 através das investigações na Ulm School of Design. Estes sistemas de pesquisa de 1ª geração (Rittel 1973, apud (Bürdek, 2005) identificam 6 fases: (1) entender o problema, (2) coleta de dados, (3) análise dos dados, (4) geração de alternativas, (5) análise das alternativas, e (6) teste e produção. Outros métodos se conformam em torno destas 6 fases como (Löbach, 2001), Munari (1981), Frascara (2000), Péon (2003) ou Fuentes (2006).

O desenvolvimento de áreas específicas como o design da informação, clama por métodos também específicos como proposto por Sless (2005) ou Simlinger (2007). O design digital também se beneficia de abordagens de áreas com as quais se conecta ou tangencia, como sistemas da informação proposto por Garret (2011) ou que derivam de métodos de desenvolvimento de software como o Ágil (BECK et al., 2001).

Além disto, Castells (2016) argumenta que a condição tecnológica atual é caracterizada por sua pervasividade, ou seja, por sua atuação em todos os domínios da atividade humana, não como fonte exógena de impacto, mas como um tecido em que essa atividade é exercida. Em outras palavras, é preciso buscar os processos que sustentem soluções no contexto das transformações tecnológicas.

Por exemplo, o desenvolvimento de tecnologias e dispositivos móveis (como smartphones, tablets, ou *smart watches*) promovem o acesso a internet a qualquer hora e em qualquer lugar, e com isto fomenta o extenso uso de aplicativos. Uma aplicação ou aplicativo móvel, cuja sigla é *app*, é um *software* para dispositivos móveis, geralmente com processamento de dados o qual disponibiliza funcionalidades para diferentes categorias como comércio, serviço, utilitários, finanças ou de entretenimento. Muitas empresas migraram, ou pelo menos replicaram sua presença online para a versão mobile. Contudo, esta replicação implica em limitações, como um suporte com uma área muito menor, capacidade de banda de internet, ou mesmo tempo de bateria. Por outro lado, traz novos recursos como GPS, giroscópio, câmera, leitor de impressão digital e reconhecimento facial, comandos de voz.

Além disso, pode haver diferenças entre as necessidades dos usuários de um objeto, considerando o “mito do usuário” como posto por Krippendorff (2005). Para este autor, são vários os usuários de um objeto, desde o cliente, designers, engenheiros, marqueteiros, usuários finais, recicladores, ou seja, todos que atuam no ciclo de vida do objeto. Cada um destes usuários apresenta requisitos diferentes que podem ser conflitantes. Somente a classe dos usuários finais também varia em grau de habilidade, seja físico ou cognitivo.

O design digital tem avançado ao identificar a complexidade da relação dos indivíduos com os objetos digitais. Assim, além de observar e refletir sobre a atual condição, cabe ao Design rever seus processos e métodos.

Frente ao exposto, este artigo tem por objetivo propor um método para o design conceitual de objetos digitais. No contexto do presente estudo adota-se o termo “objeto digital” ao invés de produto digital ou meios interativos. Para Manovich (2003) o termo “objeto” serve ao objetivo de considerar os princípios gerais dos meios digitais como válidos para todos os tipos de suportes e produtos digitais. É também, uma forma de adaptar o termo aos paradigmas da informática. Um objeto digital pode ser um site web, um aplicativo, uma hipermídia ou até um vídeo interativo.

O método foi desenvolvido a partir de uma extensa revisão de literatura e pela pesquisa de campo durante 5 anos. No campo, o método foi aplicado no ensino de design digital e iterativamente aperfeiçoado através da discussão dos resultados com base na literatura.

O artigo apresenta brevemente a literatura para apresentar os fundamentos do método, e descreve cada fase do método destacando objetivos, as principais técnicas utilizadas e a relação com o todo proposto.

2 Revisão de literatura

2.1 Interação humano-computador

Um objeto digital requer interação quase que constante com o interator, fazendo-o oscilar entre imersão na leitura, e tomada de ação na escolha de um link ou entrada de dados (BOLTER; GRUSIN, 1999). O design do objeto procura diminuir essa oscilação para que a experiência do interator seja satisfatória (BIZZOCCHI, 2014). Porém, esta oscilação tende a aumentar quando o interator não consegue atribuir significado à interação solicitada. Isto porque um dos problemas centrais no projeto de objetos interativos é estabelecer uma correspondência entre o modelo mental do interator e o projeto de interação com o objeto (HORNBAEK; OULASVIRTA, 2017). Esta correspondência é bidirecional: do que o interator entende como ação e intenção para o mundo digital na forma de interação e do objeto digital para interator na forma de dados (STEFFENS, 2009). Qualquer ruído entre aquilo que se pretende com aquilo que o objeto oferece pode afetar a construção de significado da experiência de interagir com o objeto.

Seguindo esta concepção a interação pode ser concebida como um diálogo uma vez que se refere às ações do ciclo de comunicação situadas para a máquina como a entrada e saída de dados e para o interator como percepção ou ação (LANGER, 1990). Esta interpretação da interação acompanha a área de IHC (Interação Humano-Computador) desde seus primórdios, pois a resposta de um sistema digital a ação do interator era interpretada por sua natureza de diálogo (NICKERSON; ELKIND; CARBONELL, 1968).

Nessa interpretação de diálogo, a interação é vista como estágios. Norman e Draper, por exemplo, sugerem que os interatores formulam seus objetivos e para alcançá-los especificam e executam as ações necessárias (NORMAN; DRAPER, 1986). Nesta perspectiva as ações do interator precisam ser compreendidas pelo sistema e vice-versa. Por isso Norman enfatiza a importância de mapeamento e feedback no design da interface. O mapeamento contribui no entendimento de como a interface funciona enquanto o feedback proporciona formas de conferir se esse mapeamento é preciso.

O Design Centrado no Usuário (*User Centered Design* ou *UCD*) caracteriza-se por colocar as necessidades do usuário no centro das decisões; neste contexto, prioriza-se o usuário final em todo o processo de desenvolvimento de um produto ou serviço.

Na literatura, há diversas publicações de diferentes autores referindo-se à abordagem do projeto centrado no ser humano. Entretanto, para fundamentar o presente método adotou-se uma norma de conduta e procedimentos padronizada: a ABNT NBR ISO 9241 Ergonomia da interação humano-sistema – Parte 210: Projeto centrado no ser humano para sistemas interativos.

De acordo com ABNT NBR ISO 9241-210 (2011, p. 3):

O projeto centrado no ser humano é uma abordagem para o desenvolvimento de sistemas interativos que objetiva tornar os

sistemas utilizáveis e úteis, dando ênfase aos usuários, suas necessidades e exigências, pela aplicação de conhecimentos e as técnicas de usabilidade e fatores humanos/ergonomia. Esta abordagem aumenta a eficácia e a eficiência, aprimora o bem-estar do ser humano, a satisfação do usuário, a acessibilidade e a sustentabilidade; e neutraliza possíveis efeitos adversos do seu uso na saúde, na segurança e no desempenho.

A ISO 9241- 2011 - Parte 210 fornece um *framework* para o projeto centrado no ser humano. Ela não assume nenhum processo de projeto em particular nem descreve todas as diferentes atividades necessárias para garantir um projeto de sistema efetivo. Ela é complementar às metodologias de projetos existentes e fornece uma perspectiva centrada no ser humano que pode ser integrada em diferentes processos de projeto e desenvolvimento de forma apropriada a um contexto particular.

Independentemente do processo de projeto e atribuição de responsabilidades e papéis adotados, uma abordagem centrada no ser humano deve seguir estes princípios:

- O projeto é baseado em um entendimento explícito de usuários, tarefas e ambientes.
- Os usuários são envolvidos em todo projeto e desenvolvimento.
- O projeto é conduzido e refinado pela avaliação centrada no usuário.
- O processo é iterativo.
- O projeto aborda a totalidade da experiência do usuário.
- A equipe de projeto inclui habilidades e perspectivas multidisciplinares. (ABNT NBR ISO 9241, 2011)

E em relação ao processo iterativo, esta norma descreve:

A iteração pode ser utilizada para eliminar progressivamente a incerteza durante o desenvolvimento de sistemas interativos. A iteração implica que descrições, especificações e protótipos sejam revisados e refinados quando uma nova informação for obtida a fim de minimizar o risco de que o sistema em desenvolvimento falhe em atender aos requisitos do usuário.

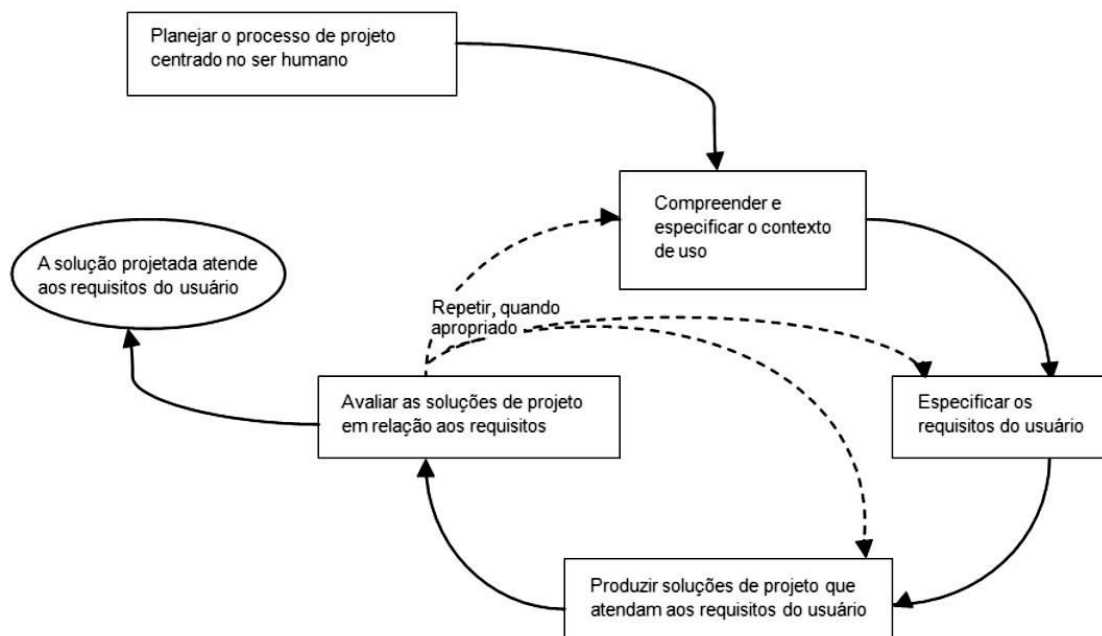
A complexidade da interação humano-sistema significa que é impossível especificar completamente e precisamente cada detalhe de cada aspecto da interação no início do desenvolvimento. Muitas das necessidades e expectativas dos usuários e de outros *stakeholders* que terão impacto no projeto da interação aparecem somente no decorrer do desenvolvimento, quando os designers refinam a sua compreensão sobre os usuários e suas tarefas e quando os usuários estão mais aptos a expressar suas necessidades em resposta a possíveis soluções (ABNT NBR ISO 9241, 2011, p. 9).

A ISO 9241- 2011 - Parte 210 faz menção à estas quatro atividades inter-relacionadas de projeto centrado no ser humano que se recomenda estarem presentes durante o projeto de qualquer sistema interativo:

- Compreender e especificar o contexto de uso;
- Especificar os requisitos do usuário;
- Produzir soluções de projeto;
- Avaliar o projeto.

A Figura 1 ilustra a interdependência entre as atividades de projeto centrado no ser humano. Ela não indica um processo linear, mas ao contrário, ilustra que cada atividade de projeto centrada no ser humano utiliza resultados de atividades anteriores.

Figura 1 – Interdependência entre as atividades de projeto centrado no ser humano



Fonte: ABNT NBR ISO 9241 (2011, p. 14).

As atividades de projeto centrado no ser humano correspondem a todos os estágios do projeto e do desenvolvimento, dos requisitos até o projeto para verificação e validação. Mas em um nível mais detalhado, essas atividades podem ser aplicadas para se obter *feedback* sobre conceitos iniciais de projeto antes que os requisitos estejam finalizados. Avaliar protótipos e maquetes/esboços de baixa fidelidade de projetos potenciais ajudará a ter uma compreensão mais profunda das necessidades do usuário, bem como fornecerá *feedback* inicial sobre os conceitos de projeto. Estas atividades também podem ser aplicadas durante revisões de um sistema interativo e podem ser úteis para avaliar sistemas em operação de rotina. (ABNT NBR ISO 9241, 2011)

2.2 Abordagens Ágeis

As abordagens estruturadas em processos iterativos, nos quais são previstos vários ciclos de projeto, somadas a adoção de técnicas para promover contato com usuários foram também fonte de referência para a elaboração do método. Portanto, cabe destacar alguns aspectos fundamentais das mesmas.

A abordagem Ágil surgiu como alternativa à insatisfação de programadores com relação a processos lineares de desenvolvimento baseados em entregáveis e em documentação pesada. De acordo com Ashmore e Runyan (2014), “Ágil é um termo abrangente que inclui abordagens iterativas para desenvolvimento de software que adotam os valores do Manifesto para Desenvolvimento Ágil de Software”. O “Manifesto para Desenvolvimento Ágil de Software” (BECK *et al.*, 2001) propõe quatro valores para guiar o desenvolvimento de *software*:

Quadro 1 – Valores para guiar o desenvolvimento de *software*

Aspectos	Valores
Indivíduos e interações	mais que processos e ferramentas
Software em funcionamento	mais que documentação abrangente
Colaboração com o cliente	mais que negociação de contratos
Responder a mudanças	mais que seguir um plano

Fonte – Baseado em BECK *et al.*, 2001

Ou seja, mesmo havendo valor nos aspectos à direita, valorizamos mais os aspectos à esquerda (BECK *et al.*, 2001). Dentre as várias metodologias ágeis¹, aquela mais praticada atualmente é a Scrum (VERSIONONE, 2016, p. 9). No Scrum adota-se o formato de caracterização de cada requisito de projeto como uma história de usuário (*user story*). Esta ajuda a visualizar quem é o usuário, o que ele faz na interface e qual seu objetivo (ASHMORE; RUNYAN, 2014)². A redação de cada *user story* segue a seguinte estrutura:

Como <persona>, eu quero <algo>, para que <objetivo/ razão>.

É possível organizar um *backlog* (reserva), ou seja, um grupo de histórias priorizados a partir do valor dos objetivos e requisitos. Em um projeto ágil, há contato frequente com o público-alvo e, com isso, vai-se aprendendo com os usuários. Descobertas são comuns e ajudam a manter o produto na direção da satisfação de interesses e necessidades do usuário, objetivos e viabilidade do negócio. O aprendizado e as descobertas tornam o *backlog* um documento vivo, sendo continuamente atualizado e revisado: histórias de usuário podem ser alteradas, repriorizadas, incluídas ou eliminadas.

O sprint é outra ferramenta importante na metodologia Scrum. É um ciclo de desenvolvimento com duração de tempo fixa, mas que deve ser suficiente para projetar, implementar e testar uma determinada quantidade de *stories*. Normalmente, um sprint dura entre duas a quatro semanas (ASHMORE; RUNYAN, 2014). Apesar das ferramentas do Scrum serem adequadas para projetos de sistemas interativos no contexto do mercado, a integração das atividades do campo da Experiência do Usuário, (UX) nas diferentes metodologias ágeis, incluindo o Scrum, é um desafio (GOTHELF; SEIDEN, 2013). O Lean UX tem representado uma das tentativas bem-sucedidas de integrar as atividades de UX design em metodologias ágeis. Além do Ágil, o Lean UX tem adotado o Design Thinking e o método Lean Startup, como pilares (GOTHELF; SEIDEN, 2013).

As atividades são as mesmas praticadas isoladamente por designers fora das abordagens ágeis ou do Lean UX: entrevistas com usuários, observação direta de comportamentos, prototipação, testes de usabilidade, *brainstorm*, dentre outras. A diferença essencial é que [a abordagem] Lean UX consiste na prática de trazer à luz a verdadeira natureza de um produto de modo mais rápido, de um modo colaborativo e multidisciplinar. Assim, a ênfase na

1 Extreme Programming (XP), Scrum, Feature-Driven Development, Lean Software Development, Kanban Method, dentre outras.

2 Seção “Agile Requirements in Scrum”.

documentação minuciosa é reduzida e se aumenta o foco na construção de uma compreensão compartilhada da real experiência do produto sendo projetado. (GOTHELF; SEIDEN, 2013, p. 7)

Os artefatos construídos³ coletivamente no Lean UX são um meio para construção de um entendimento coletivo sobre o que é ou o que será o produto. Envolve desde os diagramas desenhados no quadro branco até *wireframes* e *storyboards* que permitem uma visão antecipada da experiência com o produto.

2.3 Garrett

A proposta de Garrett (2011) para criação de páginas Web é centrada na experiência do usuário e estruturada em cinco níveis, do abstrato para o concreto. Este processo de design inicia no nível mais abstrato denominado plano de estratégia. Neste plano os objetivos do cliente e do usuário são descritos.

Os objetivos determinam os requisitos funcionais e de conteúdo criando o plano de escopo. Estes requisitos funcionais estruturam o design de interação enquanto o conteúdo é composto pela arquitetura de informação no plano de estrutura.

A arquitetura de informação é trabalhada pelo design da informação no plano de esqueleto. Esta informação precisa ser acessada através do design da navegação, enquanto o design da interface resolve a funcionalidade através de elementos de interface como *checkboxes*, *radio buttons*, *dropdown lists*, *list boxes*, *action buttons*.

O plano de superfície resolve o design sensorial resolvido em forma, cor, tipografia, e composição e mídia do conteúdo. É, portanto, o design visual da interface.

Embora seja um processo de design que evolui em complexidade e em concretude, a experiência do usuário segue uma definição restrita, como a experiência criada pelo produto quando utilizado no mundo⁴. Esta restrição desvaloriza as particularidades e riqueza da experiência como resultado da interação de um sujeito singular com um produto.

O processo também não valoriza o design da informação, sendo que a organização da informação poderia ser tratada na arquitetura da informação. Aliás, o processo não trata o design, seja ele visual, de som, ou uso de diferentes mídias. Restringe a teoria básica sobre contraste, uniformidade, consistência, cor, tipografia e guia de estilos.

3 Método Iterato

A premissa básica do método está na relação cíclica entre as fases. Defende-se que os achados e descobertas de cada uma delas podem ser revisitados, em novos ciclos de avaliação e projeto. Assim, são permitidas complementação, ajustes e confirmações dos achados demarcados nas fases anteriores.

Portanto, o próprio nome “Iterato” ressalta o caráter iterativo do método. Mas também brinca/joga com outros conceitos correlatos e fundamentais para o método, como interator.

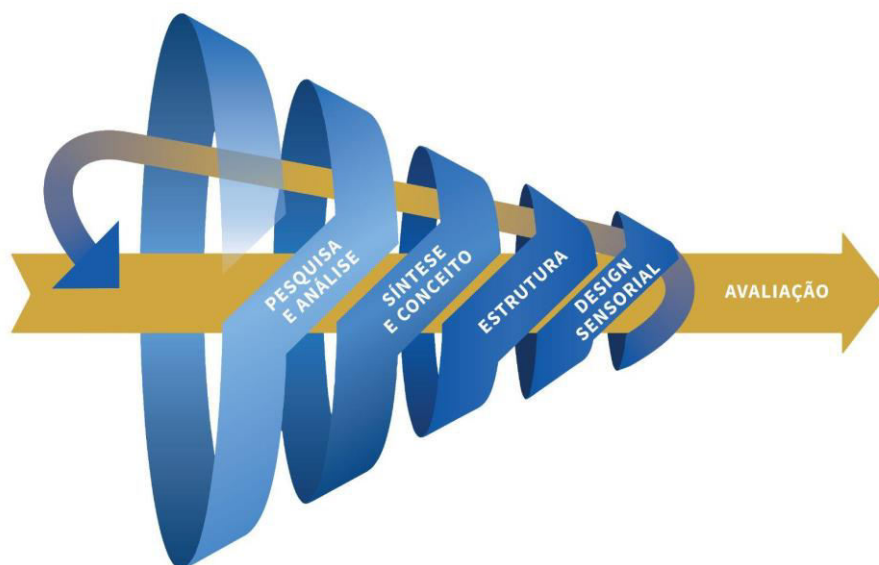
O método tem como base o design centrado no humano (DCH) a partir do envolvimento do interator em todas as fases do projeto. Além disso, o projeto valoriza o emprego de técnica e instrumentos que promovem o uso de narrativa e criação de significados em todas as etapas.

³ Tais artefatos na Lean UX também são o ponto de partida para a construção de Minimum Viable Product (MVP). O MVP é “a menor coisa que é possível [criar] para determinar a validade de cada uma das hipóteses declaradas [anteriormente]” (GOTHELF; SEIDEN, 2013, p. 56).

⁴ “The experience the product creates for the people who use it in the real world.” (Garrett, 2011, p. 6).

As técnicas geram entregáveis que são uma síntese concreta de uma determinada etapa do método na forma de texto e/ou imagem. O entregável serve para canalizar os esforços e soluções do projeto, bem como facilitar a comunicação entre os membros da equipe.

Figura 2 – Método Iterato



Fonte: Elaborado pelas autoras.

3.1 Pesquisa e Análise

Pesquisa e análise compõem a primeira grande fase do projeto. Nesta, busca-se compreender a problemática que gerou o projeto considerando: os sujeitos, o contexto e a tecnologia. É nessa fase inicial, mais abstrata, em que se define a estratégia do sistema a partir da delimitação das necessidades do(s) público(s) alvo, dos objetivos do produto, do conjunto de *stakeholders* e dos similares.

Na pesquisa, o contato direto e qualitativo com os indivíduos é fundamental. Nessa fase são realizadas, sobretudo, pesquisas com representantes do(s) público(s) alvo, com *stakeholders* e atores considerados relevantes para compreensão do contexto do projeto. Assim, adota-se as técnicas de entrevista, grupo focal, questionários e dinâmicas de observações em campo.

Tendo em vista os fundamentos do método, as entrevistas que mais contribuem para a compreensão do problema são as que envolvem os indivíduos pertencentes ao(s) público(s) do projeto. Para tanto, são identificados perfis de possíveis usuários do produto (por ex. três possíveis usuários finais, dois apoiadores e etc.). Estes são consultados tendo em vista sua formação, atuação, profissional, grau de aproximação com o tema e escopo do produto, e experiência com tecnologia. Destaca-se que deve haver nesse momento todo um comprometimento com os aspectos éticos, não sendo solicitados dados sensíveis das pessoas participantes. No roteiro da entrevista, deve estar claro o período em que ocorreram as

entrevistas, modo de condução da entrevista, tempo médio de duração, evidências das entrevistas (fotos, gravações).

O tratamento dos dados das entrevistas é realizado a partir da análise dos registros textuais, de áudios e gravações. A partir desses dados brutos identifica-se as recorrências das respostas e organiza-se as variáveis e padrões de comportamentos.

A análise de similares é outra importante ferramenta adotada nessa primeira fase do projeto. Nessa fase inicial, contribui para o posicionamento do produto, identificação de conteúdos e funcionalidades. A partir da análise são gerados quadros comparativos entre dois ou três principais concorrentes considerando funcionalidades e conteúdos. Em paralelo também são realizadas análises ergonômicas dos similares.

3.2 *Síntese e conceito*

Fase em que os dados coletados e analisados na fase anterior são sintetizados, organizados e interpretados. Da interpretação dos dados emerge o conceito do produto interativo. Algumas das técnicas a seguir podem ser adotadas nessa etapa a saber: mapas conceituais, mapas de empatia, cartões de insight, personas, história de usuário, quadros de requisitos de projeto: funcionais, de conteúdo, de experiência.

A partir dos dados das entrevistas e das variáveis de comportamento são criadas as personas primárias e/ou primária e secundária. Segundo Cooper *et al.* (2007), personas são modelos descritivos que representam grupos de usuários de determinado produto ou serviço e servem como uma orientação para projetar de acordo com o que é relevante para os indivíduos. Ainda de acordo com o autor (2007), as personas devem ser baseadas em pesquisas com pessoas reais para representar com veracidade os grupos de indivíduos que possuem necessidades ou padrões de comportamento em comum.

A caracterização de cada persona deve conter: nome e sobrenome, foto, representação das variáveis de comportamento, característica marcante, narrativa e cenário de uso. A narrativa relata de modo sintético o dia a dia da persona e como ela entra em contato com o site onde são simuladas as primeiras interações da persona com a aplicação digital. No cenário de uso deve estar destacado os objetivos (1 ou 2 objetivos finais principais da persona, estes em geral são objetivos funcionais e um objetivo de experiência). É importante lembrar que:

- O conteúdo da narrativa da persona não é o mesmo do cenário de uso;
- Cada persona primária deve ter pelo menos um cenário de uso;

Considerando os objetivos declarados nas personas inicia-se a elaboração das histórias de usuário (*User Stories*). Elas representam a decupagem dos objetivos principais em objetivos específicos na interface. Elas devem ser apresentadas em ordem de relevância para a interação do usuário com o produto.

A redação de cada *user story* segue a seguinte estrutura: **Como <persona>, eu quero <algo>, para que <objetivo/ razão>.**

A partir das histórias de usuário (*user stories*) realiza-se um mapeamento, ou seja, detalha-se a sequência de histórias [interações específicas] que permitirão ao usuário o alcance de seus objetivos. A partir do mapeamento das histórias de usuário são elencados os requisitos do produto que vem a atender cada objetivo. Aqui é gerado um quadro em que são definidos os requisitos funcionais e de conteúdo em ordem de prioridade, ou seja, define-se o escopo do produto.

Ao final dessa fase são ainda identificados os conceitos chaves do projeto. Estes devem orientar as escolhas subsequentes, no respeito ao design de navegação, interação e design sensorial.

3.3 Estruturação

Após realizar a síntese e propor o conceito do produto digital, tem-se uma visão clara sobre quais elementos devem compor o produto final. Tomando os requisitos como ponto de partida, pode-se avançar para a fase estruturação.

Estruturar significa organizar, elaborar, construir, desenvolver uma estrutura concreta. Neste sentido, a fase estruturação consiste em realizar o planejamento e a construção da arquitetura do sistema, o design da navegação e da interação.

3.3.1 Arquitetura do sistema

A arquitetura do sistema refere-se ao projeto estrutural de sistemas de informações e/ou ambientes digitais informacionais. Elaborar a arquitetura de um sistema refere-se à ação de organizar as informações para assegurar a usabilidade e definir uma maneira de acessá-las de maneira intuitiva.

A arquitetura é representada na forma de esquemas de categorização onde há um agrupamento de informação que corresponde ao objetivo do produto digital e às necessidades do usuário que se pretende atender.

A representação da arquitetura é feita através de um diagrama ou esquema em níveis hierárquicos (ver exemplo na Figura 3). A hierarquia é fundamental para que os usuários compreendam em qual nível eles estão dentro do sistema e como os conteúdos das telas se relacionam uns com os outros.

Figura 3 – Representação da estrutura hierárquica



Fonte: Elaborado pelas autoras.

3.3.2 Design da navegação

Navegar é uma metáfora usada para a ação de mover-se ou deslocar-se de uma tela para outra. A tecnologia por trás desta ação chama-se hipermídia que utiliza o *hyperlink* para ligar um documento a outro.

A navegação visa a orientação espacial e virtual. A orientação espacial (*wayfinding*) é o conjunto de processos cognitivos envolvidos na busca de um destino almejado em um espaço físico ou informacional. Durante esse processo, o indivíduo verifica sua localização relativa,

decide que rota a tomar, monitora a rota e reconhece o destino final. (PADOVANI; MOURA, 2008)

O usuário tem liberdade para deslocar-se num grande espaço de informações e há o risco da desorientação no espaço virtual. Os níveis de desorientação dos usuários consistem em: não saber para onde ir; saber para onde ir, mas não saber como chegar lá; não saber onde se encontra no atual estágio da navegação.

Segundo Nielsen (2000), um sistema bem planejado auxilia o usuário a responder a três perguntas:

- onde estou? O usuário consegue definir onde está em relação aos outros locais do espaço;
- de onde vim? O usuário compreende a rota feita desde o início da navegação até o ponto em que se encontra.
- para onde vou? O usuário compreende a rota para chegar a um local escolhido, a partir do ponto em que se encontra;

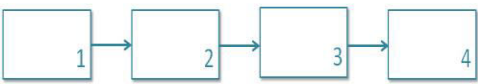
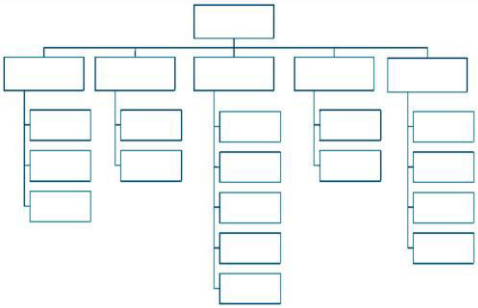
Para Rosenfeld *et al.* (2015), os sistemas de navegação especificam formas de se mover através do espaço informacional. A função da navegação é mostrar claramente por onde o usuário se deslocará na arquitetura do sistema. Busca-se oferecer aos usuários um suporte navegacional que os auxilie a compreender onde estão e onde podem ir dentro da hipermídia.

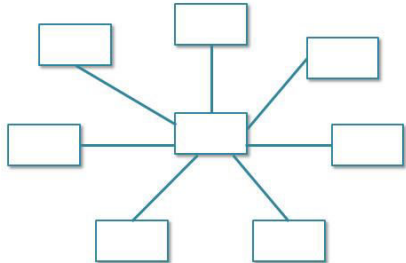
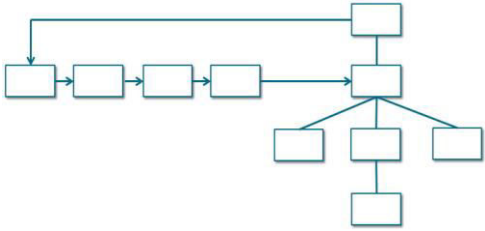
Segundo Rosenfeld *et al.* (2015), existem 3 principais tipos de navegação:

- Navegação Global: está sempre visível e é associada aos itens principais de um menu. Navegação de 1º nível.
- Navegação Local: está associada aos subitens de um item global. Navegação de 2º, 3º e 4º níveis.
- Navegação Contextual: está inserida em meio a área de conteúdo (textos, imagens, vídeos, etc.)

No design da navegação também se define a forma de navegação e o quadro 1 apresenta as diferentes possibilidades.

Quadro 1 – Formas de Navegação

Navegação	Descrição	Representação Gráfica
Linear ou Sequencial	Usada para apresentar informações que possuem uma sequência que deve ser obedecida.	
Hierárquica	Também conhecida como “árvore”, é usada para demonstrar informações numa estrutura ramificada e a partir de um núcleo central conduz a uma navegação que segue a lógica de especificação dos conteúdos. Possui nós do tipo pai/filho em toda a estrutura.	

Não-linear	Navegação livre. O sistema não estabelece qualquer hierarquia ou sequência de consulta dos conteúdos.	
Composta	Navegação livre, mas que ocasionalmente, pode sugerir percursos lineares ou hierárquicos, de acordo com a natureza da informação apresentada.	

Fonte: adaptado de Rosenfeld *et al.* (2015).

Outro ponto relevante diz respeito à representação gráfica em relação ao deslocamento do usuário, onde há duas possibilidades:

- Deslocamento unidirecional (→): o usuário desloca-se no sentido único da seta.
- Deslocamento bidirecional (—): usa-se um traço para representar uma ligação/conexão e indica que usuário pode avançar e voltar.

3.3.3 Estruturação das telas: construção do wireframe

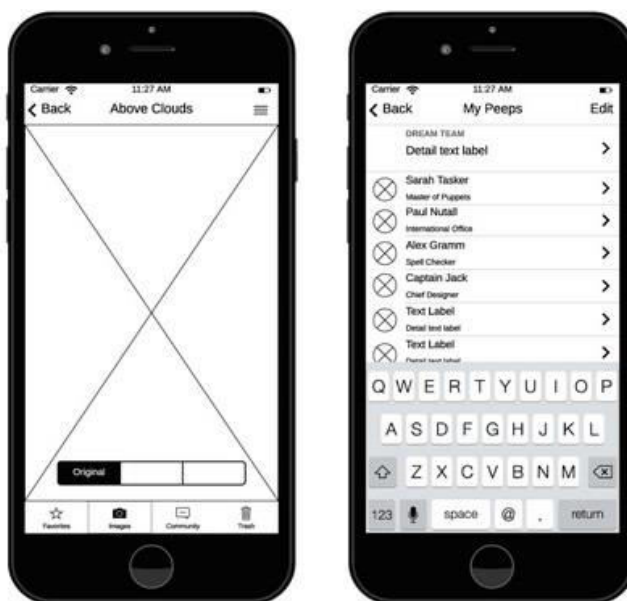
Na arquitetura tem-se a visão global do sistema e pode-se visualizar a totalidade dos elementos e suas ligações. Com isto definido, pode-se avançar no projeto partindo para a estruturação do conteúdo em cada tela e para tanto usa-se o recurso denominado *wireframe*.

O termo *wireframe* é formado pela união de duas palavras em inglês: *wire* (linhas) e *frames* (quadros das telas). O *wireframe* é um diagrama da estrutura de uma página web ou uma tela de aplicativo móvel. Elabora-se o *wireframe* para indicar a localização e o posicionamento dos elementos da interface (textos, imagens, vídeos, menus de interação, área institucional, entre outros); visa mostrar a funcionalidade e não o aspecto visual de uma aplicação, por isso a representação gráfica é bastante simples, tal como mostra a Figura 4.

Além da função estrutural, o *wireframe* também é utilizado para marcação das etapas de um processo de interação entre usuário e sistema, por exemplo: demonstrar as ações de um usuário ao efetuar uma compra *on-line*, a ação inicia com a busca do produto, depois vem a escolha de um dos resultados, confirmação de intenção, preenchimento do cadastro e opção de pagamento. Para cada um destes passos de compra deve haver um *wireframe* que explique detalhadamente todas as possibilidades de interação e o caminho percorrido pelo usuário.

O conjunto de *wireframes* de um sistema constitui uma documentação utilizada pela equipe de produção. Posteriormente, também serve como baliza para testes de usabilidade.

Figura 4 – Exemplo de wireframe



Fonte: Lucidchart, 2021.

Na representação gráfica do diagrama *wireframe* pode-se adotar estes recursos gráficos:

- Retângulo (*frame*): usado para representar a tela; largura e altura das telas devem ser padronizados para todos os *wireframes* da documentação.
- Malha estrutural (*grid*): contribui para propiciar clareza e consistência. Proporção, ritmo e espaços em branco são características de design que afetam diretamente a hierarquia visual.
- Retângulo com as diagonais em “X”: usado para representar imagens ou vídeos.
- Texto “*Lorem ipsum*” ou tarjas: usados para simular o conteúdo textual real.
- Mecanismos de busca são representados por variações gráficas de elementos similares - como quadrados e círculos, traços contínuos e pontilhados, palavras em negrito e sublinhadas.

Há diversas ferramentas para elaboração de *wireframes* e protótipos digitais clicáveis à disposição dos designers. Algumas requerem a aquisição da licença, tal como Adobe XD, entretanto há outras gratuitas com ótimo desempenho, tal como o Figma.

3.3 Design sensorial

O design sensorial (DS) promove a criação de significados pelo interator pois materializa a interface com a qual este se relaciona com o artefato. Para tanto, o DS trata cada elemento da interface no plano individual e no conjunto, considerando que o interator lê e interpreta o conjunto e seu encadeamento.

A interface do objeto representa todas as construções feitas até aqui. Portanto, esta fase envolve a definição dos atributos gráficos e midiáticos da interface, comunica as funções da interface, exerce apelo visceral, e sistematiza a identidade da aplicação. Em síntese, o design sensorial concretiza numa interface o conteúdo e as funções, fazendo com que o sistema satisfaça as necessidades dos interatores e cumpra os objetivos definidos. É formado pelo

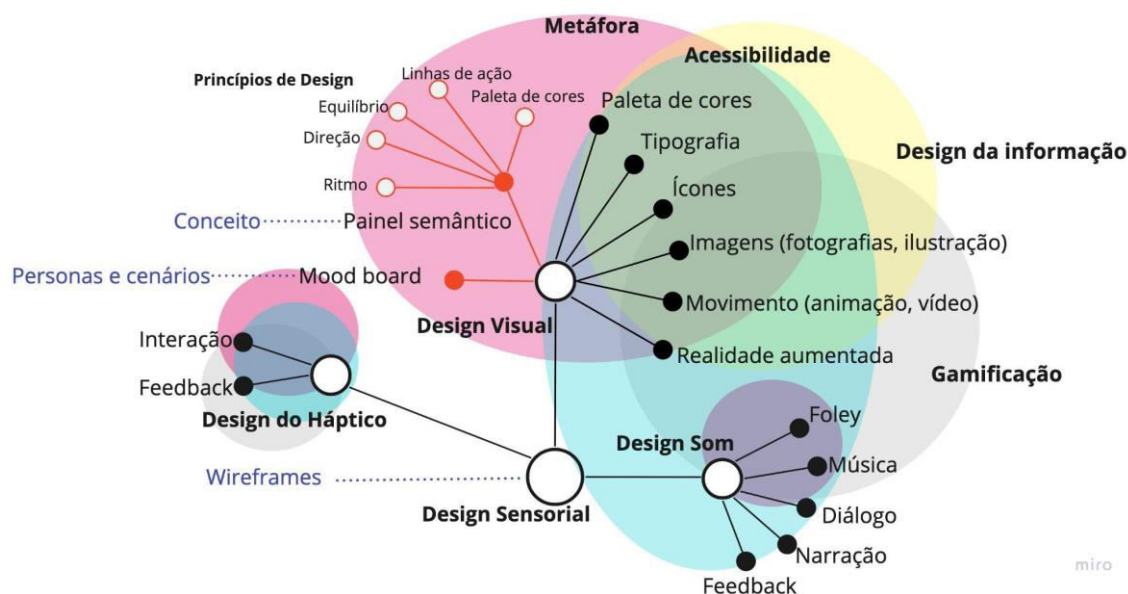
design visual, pelo design de som e pelo design háptico (ver Figura 5), os quais são regidos pela acessibilidade e podem ser expandidos pelas metáforas e gamificação.

A acessibilidade deve ser considerada em todo o projeto, pois promove o uso equitativo e possibilita o design centrado no humano com uma extensa variedade de preferências, habilidades pessoais, competências e conhecimentos.

As metáforas se apresentam como uma possibilidade de tradução entre os entregáveis do projeto e o projeto sensorial. Uma metáfora pode ser entendida como um dispositivo para explicar algum conceito ou coisa, afirmando a sua semelhança com outro conceito ou coisa (LAKOFF; JOHNSON, 1980).

A gamificação também se apresenta como um recurso que promove o engajamento do interator. A gamificação se caracteriza por aplicar os elementos de jogos em atividades que não são jogos (DETERDING *et al.*, 2011). Os elementos de jogos podem ser entendidos em quatro categorias: mecânicas, estética, narrativa e tecnologia (SCHELL, 2015). As mecânicas constituem as regras que governam o jogo. A estética refere-se aos componentes visuais, de som e hápticos da interface e de interação do jogo. A narrativa possui relação com a sequência de eventos que se desenrola conforme a progressão do jogo. Por fim, a tecnologia diz respeito aos materiais e suporte como tabuleiros físicos ou meio digital. Para Zichermann e Cunningham (2011), a gamificação explora os níveis de engajamento do indivíduo para a resolução de problemas.

Figura 5 – Elementos do design sensorial.



Fonte: Elaborado pelas autoras.

O design visual tem como substância a imagem, a tipografia, a composição, a cor e o movimento. Estes elementos de design são pensados a partir do início do projeto de design, mas é na fase do design visual que são determinados. Por exemplo, a pesquisa visual é constante no projeto e constrói gradativamente a solução visual adotada.

O design visual resolve a representação dos elementos estruturados nos *wireframes* numa interface. É muito provável que boa parte destes elementos sejam tratados pelo design da informação. O design da informação é entendido como:

“uma área do Design cujo propósito é a definição, planejamento e configuração do conteúdo de uma mensagem e dos ambientes em que ela é apresentada, com a intenção de satisfazer as necessidades informacionais dos destinatários pretendidos e de promover eficiência comunicativa (SBDI, 2021).

Assim, entende-se que o design da informação materializa a arquitetura da informação, o design da navegação e o design da interação de uma interface digital (FADEL, 2022). Portanto, é do domínio do design da informação a representação dos elementos que permitem a interação humano-objeto, ou que satisfaça a necessidade de uma determinada informação sobre a qual o interator precisa para agir.

O design de som resolve o som em diferentes formatos, como *foley*, música, diálogo ou narração. O som pode ser utilizado como uma mídia alternativa, ou como mídia principal para apresentar determinado conteúdo. É um recurso de acessibilidade e de *feedback*. Como o som acontece num espaço de 360º, pode reforçar a tridimensionalidade da interface.

O design háptico busca soluções no domínio do tato por meio do uso de movimentos e sensores dos aparelhos móveis (*celular, tablet, relógio*). Os sensores proporcionam impressão digital (traseira), proximidade, giroscópio e acelerômetro. Como o som, o háptico pode ser utilizado como um recurso de acessibilidade e de *feedback*.

As telas *touch* promovem o háptico como uma opção de interação, pois se beneficia das *affordances* da tela. Além disto, o estímulo háptico como o estímulo sonoro provocam a atenção.

4 Discussões

O projeto de design gerou um *briefing*, as personas e cenários, as histórias de usuário, síntese da análise de concorrentes, a tabela de requisitos, conceito, a arquitetura da informação, o mapa do objeto, o design da navegação e de interação e os *wireframes*.

Cada uma destas técnicas gerou entregáveis que resumem o conteúdo e dados coletados, e permitem conexões intra e entre as fases do projeto. O conceito, por exemplo, é o eixo central e o diferencial desta abordagem. A partir dele se estabelece as conexões entre as fases. O conceito também guia as escolhas para se constituir na linguagem visual. Como suporte a este eixo, as personas são determinantes na solução visual.

Por exemplo, tanto o conceito como as personas podem influenciar as escolhas visuais. Para tanto, ambos serão traduzidos em forma, através de referências visuais. Para o conceito, pode-se criar um painel semântico com imagens que retratam o conceito. Estas imagens podem ser selecionadas a partir de uma metáfora.

No caso das personas, estas referências formam um *mood board*, ou um quadro de fotografias que representam alguns dos aspectos da vida da persona, como esporte, filmes de preferência, estilo de roupa, tipo de passatempo. O painel semântico e o *mood board* são exercícios de e para criação de significados. Enquanto traduzem em imagem o significado do conceito e representam a persona, pode servir como inspiração para criar elementos de interface que promovam a criação de significados pelo interator.

As referências visuais são coletadas durante todo o projeto e formam um quadro que resolvem os elementos da interface, como de conteúdo, de navegação e interação. Estas referências favorecem o processo criativo que permitem reconhecer nos objetos os constructos que resolvem os requisitos. Para tanto, o painel semântico e o *mood board* são analisados para

configurar a paleta de cores, linhas de ação, direção, ritmo, e outros princípios de design que formam a interface.

Estas opções são direcionadas para a geração de alternativas das páginas críticas do objeto digital, ou seja, aquelas que apresentam maior complexidade em termos de interação, de geração de dados ou quantidade de informação. As alternativas podem ser tratadas por variações e combinações dos princípios de design, pelo tratamento das imagens, definição de ícones, estilo e tecnologia.

As alternativas são lidas criticamente para verificar o quanto satisfazem o conceito, personas, *wireframes*, design da informação, e requisitos. Um dos critérios de análise é o suporte à criação de significados pelo design visual. O suporte acontece na aproximação do modelo mental do interator sobre o tópico com o modelo mental criado ao interagir com o objeto. Neste caso, é necessário investigar esta aproximação junto ao usuário.

O modelo mental é uma representação mental sobre alguma coisa. O usuário aplica este modelo ao interagir com um objeto digital, pois espera que o objeto funcione segundo este modelo. O objeto promove a criação de significado ao corresponder a esta expectativa, mas pode surpreender o usuário ao evidenciar certos aspectos do modelo mental esperado.

Esta fase gera o protótipo funcional que simula o uso do objeto. Este protótipo é aplicado para avaliar o objeto no todo. Assim, um cenário de uso é proposto e o usuário pode ser entrevistado sobre sua experiência de uso, ou relatar em voz alta (*think aloud*), enquanto interage com o protótipo.

Além disso, o design da informação precisa ser avaliado junto ao usuário. Neste caso, testes de usabilidade são aplicados. Outros instrumentos de pesquisa junto ao usuário podem ser aplicados, como questionários e entrevistas para avaliar determinados aspectos do protótipo.

5 Exemplos de aplicação do método Iterato

O método Iterato guiou o processo de desenvolvimento do aplicativo de Revisão de Conteúdos Ortopédicos: Meduca⁵. A escolha do tema foi vinculada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU no Brasil para 2020. Os objetivos escolhidos foram o 3 (Saúde e bem-estar) e o 4 (Educação de qualidade).

Em 2020, na pandemia, as escolas e universidades migraram para o ensino on-line. Observou-se uma dificuldade vivenciada por estudantes de medicina que não podiam acessar o laboratório anatômico. Diante deste cenário, foi proposto o App Meduca cujo objetivo é fornecer suporte para o estudo de ortopedia. O mapa mental apresentado na figura 6 expressa o contexto do aplicativo e usuários.

⁵ O App Meduca foi desenvolvido em 2020/1 por Jéssica Boesing e Luiza Wagner, sob a orientação das autoras deste artigo.

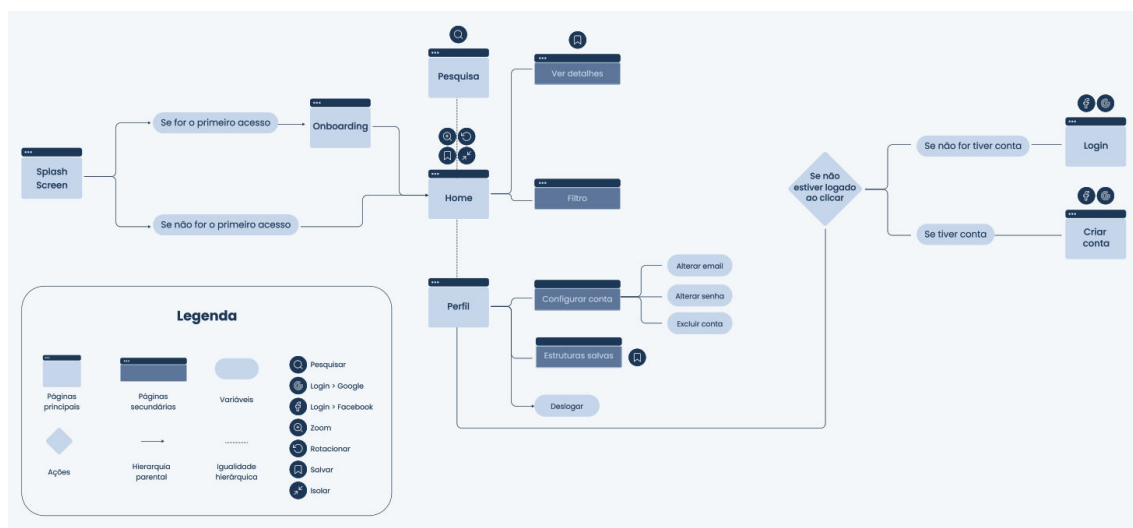
Figura 6 – Mapa mental do App Meduca.



Fonte: Boesing; Wagner (2020).

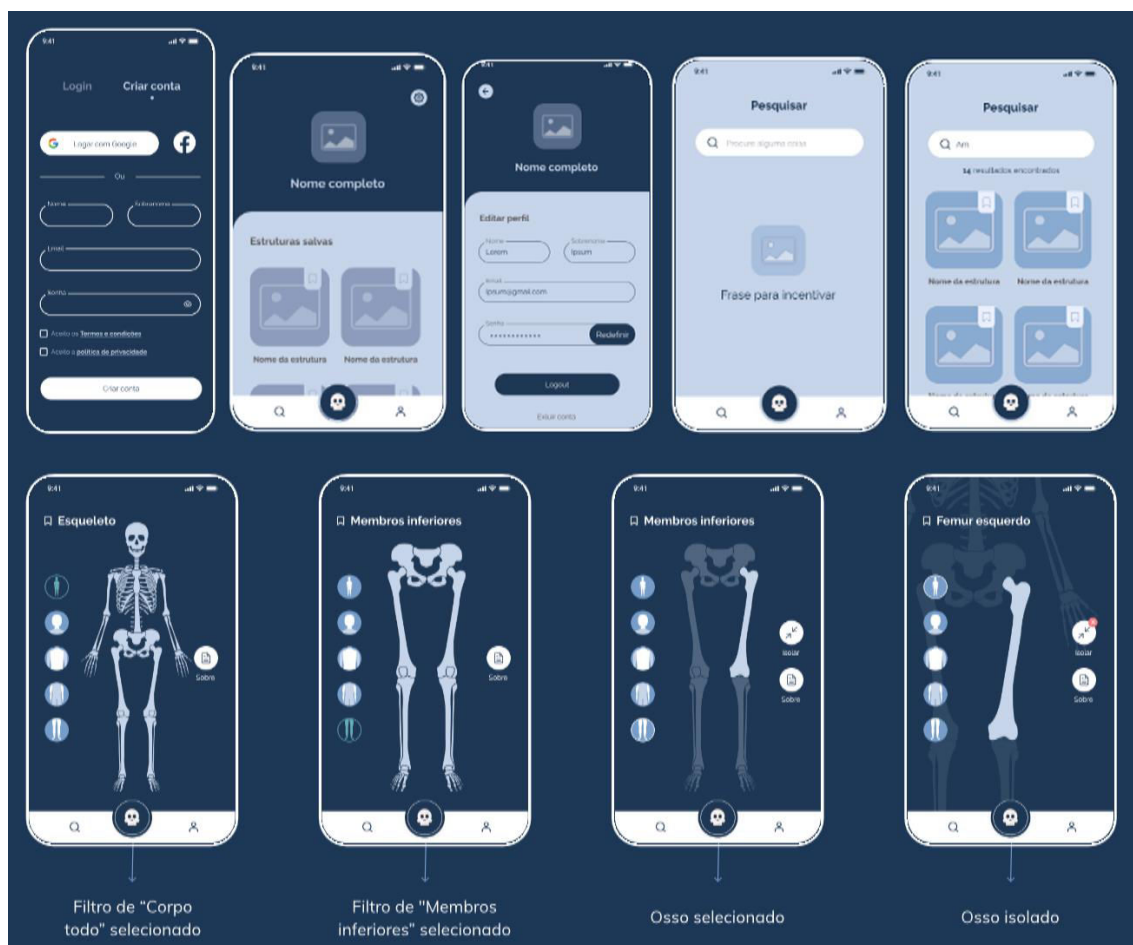
Após realizar as etapas 'Pesquisa e Análise', 'Síntese e Conceito' foi possível elaborar o quadro de requisitos funcionais e de conteúdo. Na sequência partiu-se para a etapa 'Estrutura' onde foram elaborados a Arquitetura do App (ver figura 7) e os Wireframes (ver figura 8).

Figura 7 – Arquitetura do App Meduca.



Fonte: Boesing; Wagner (2020).

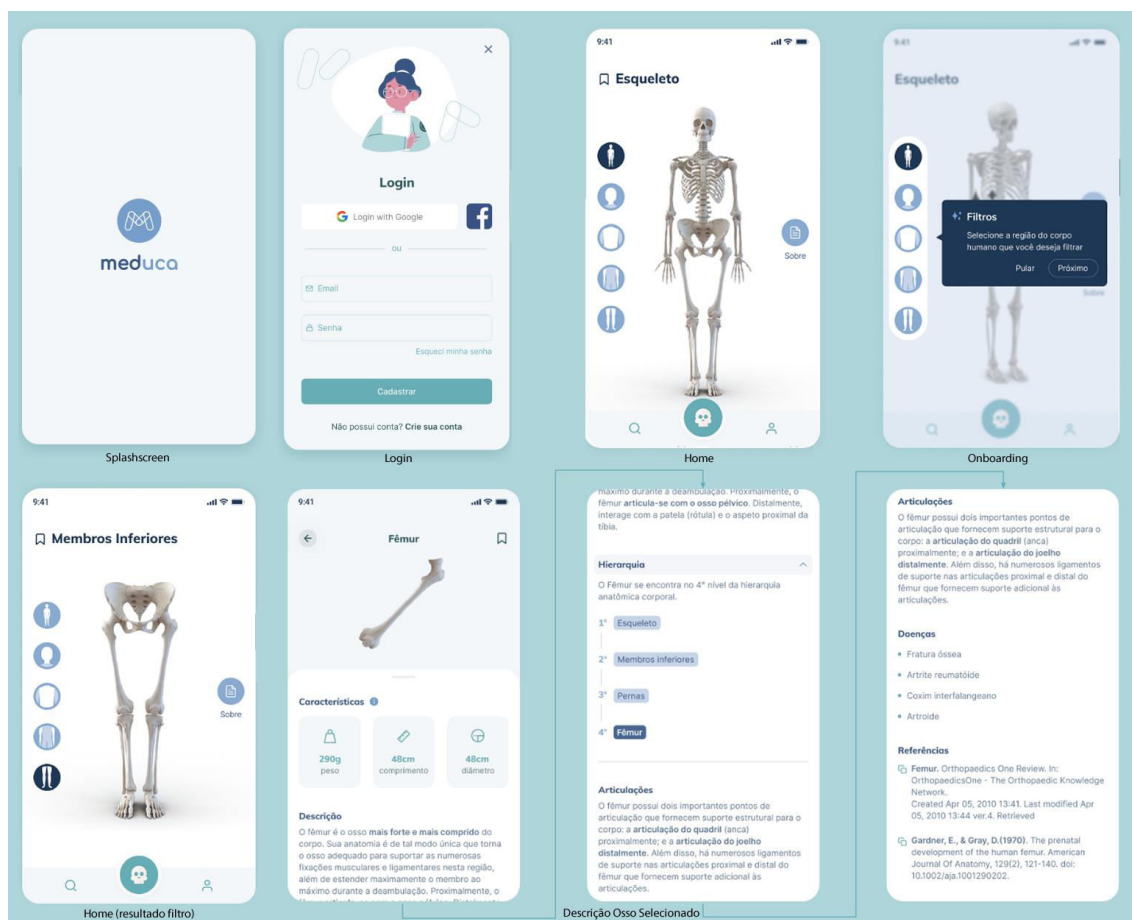
Figura 8 – Exemplos de Wireframes do App Meduca.



Fonte: Boesing; Wagner (2020).

Na etapa 'Design Sensorial' foram levantadas algumas referências visuais, foi elaborado um *moodboard* e definido o conceito da interface a partir das palavras: amparadora, provocativo e medosiasmo (medo+entusiasmo). Foram geradas várias alternativas e a proposta escolhida está apresentada na figura 9.

Figura 9 – Exemplos de Interfaces do App Meduca.



Fonte: Boesing; Wagner (2020).

Foi elaborado um protótipo digital e realizou-se um teste de usabilidade. Foi feito o detalhamento técnico e especificações para implementação/guia de estilos contendo paleta de cores, tipografia e definição dos estilos para diagramação, grid, tratamento de imagens, ícones, botões e demais elementos de interface.

Foi produzido um vídeo promocional para o App Meduca onde se pode visualizar a interface e uma simulação da interação, que está disponível neste link: <https://www.youtube.com/watch?v=tORXVIjDKSs>

Outro exemplo de aplicativo para celular desenvolvido a partir do método Iterato foi o Doa!⁶. A escolha do tema foi vinculada ao objetivo 3 - Saúde e bem-estar, dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU no Brasil para 2020.

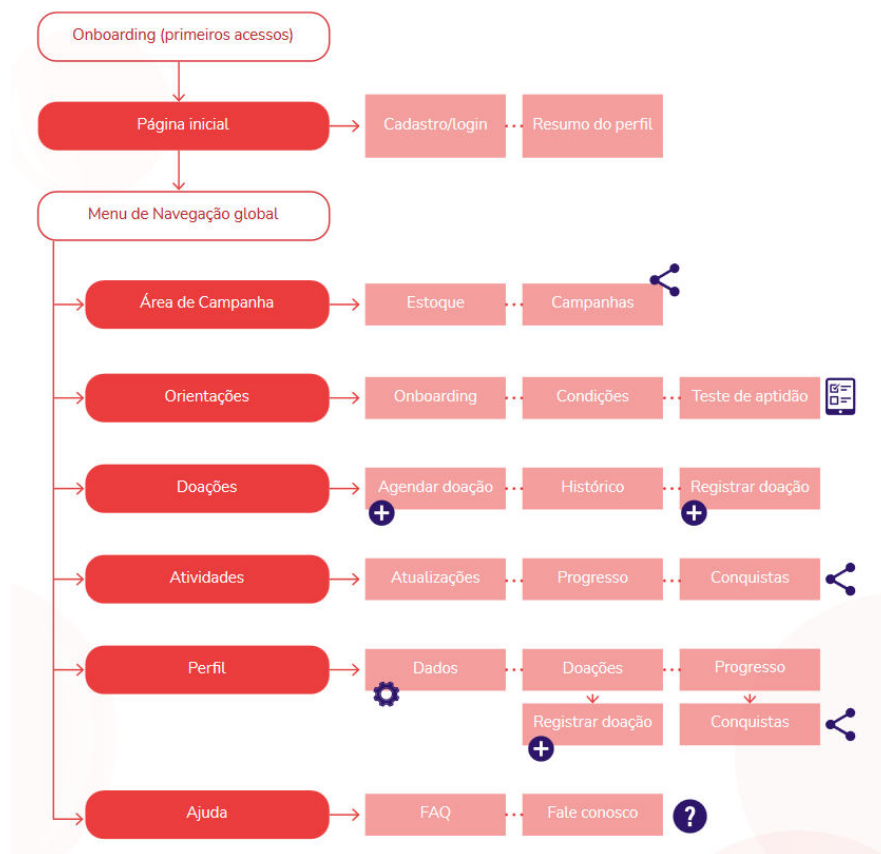
Em 2020, no cenário da pandemia, o Centro de Hematologia e Hemoterapia de Santa Catarina (HEMOSC) reportou no dia 09 de março de 2021, uma redução de quase 50% em seu banco de sangue durante o início do ano.

⁶ O App Doa! foi desenvolvido em 2020/2 por Gabriel Gaertner Pintarelli, Henrique Gamborgi Menezes, João Pedro Ribas Knoth, sob a orientação das autoras deste artigo.

A partir da consciência do papel informativo do design na sociedade, o tema escolhido para o projeto procurou viabilizar e/ou facilitar o processo de doação de sangue nos hemocentros brasileiros. Diante disso, propôs-se o desenvolvimento de um aplicativo *mobile* (*smartphones e tablets*) que reunisse todas as informações a respeito da doação de sangue. Além de regularizar a captação de doadores sanguíneos em determinadas regiões, o projeto visou simplificar a rotina e a burocracia para o doador. O aplicativo também aborda uma estratégia de gamificação, para incentivar o progresso e recompensar o usuário por novas conquistas dentro da aplicação.

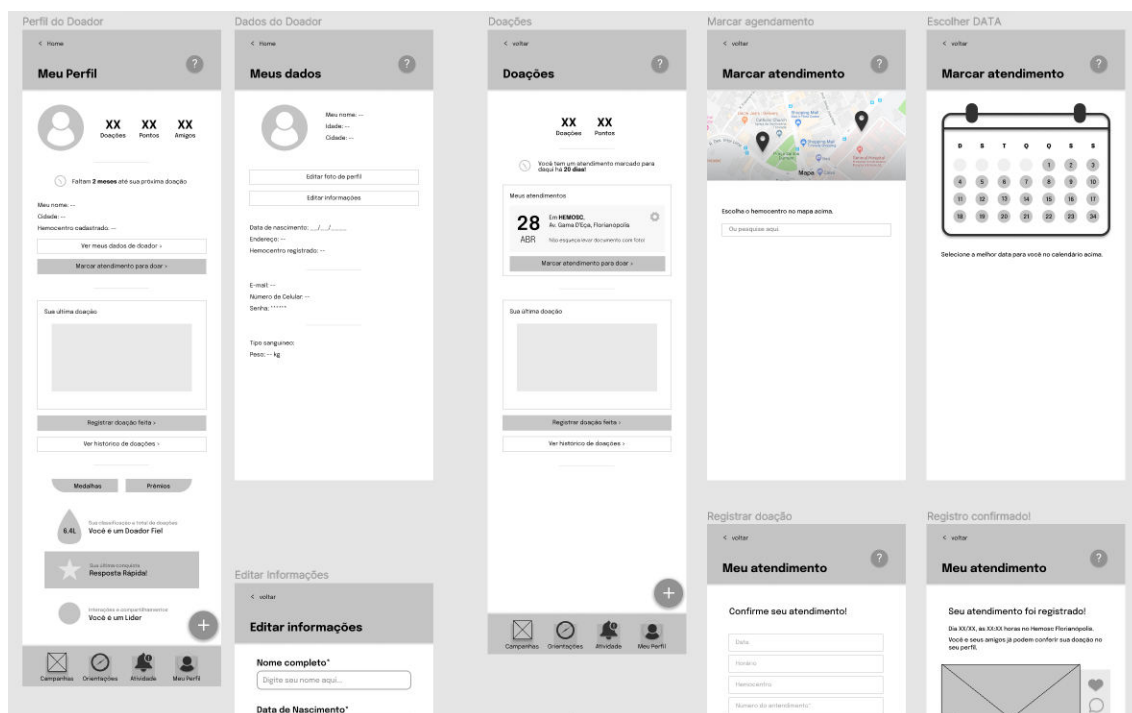
Guiado pelo método Iterato, foram realizadas as etapas ‘Pesquisa e Análise’, ‘Síntese e Conceito’ donde se extraiu o quadro de requisitos funcionais e de conteúdo. Na sequência partiu-se para a etapa ‘Estrutura’ onde foram elaborados a Arquitetura do App (ver figura 10) e Wireframes (ver figura 11).

Figura 10 – Arquitetura do App Doa!



Fonte: Pintarelli; Menezes; Knoth (2020)

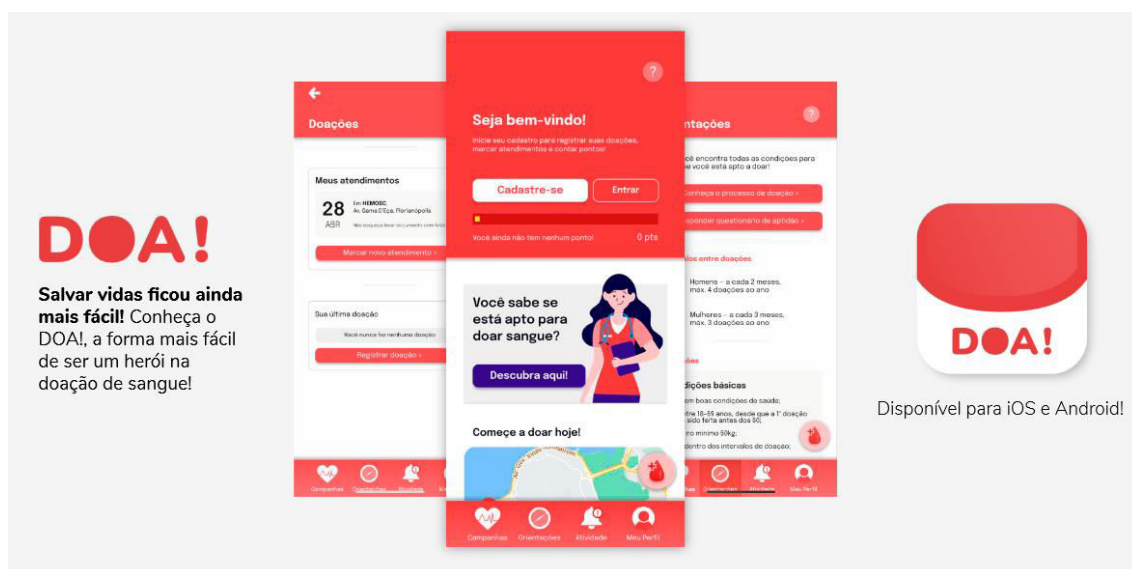
Figura 11 – Exemplos de wireframes do App Doa!



Fonte: Pintarelli; Menezes; Knoth (2020)

Na etapa 'Design Sensorial' foi desenvolvida a interface do app que buscou expressar o conceito: empatia, compaixão, solidariedade, generosidade, cuidado, gratidão. Foram geradas alternativas e a proposta escolhida está apresentada na figura 12.

Figura 12 – Interface do App Doa!



Fonte: Pintarelli; Menezes; Knoth (2020)

Foi construído um protótipo digital e realizou-se um teste de usabilidade. Foi feito o detalhamento técnico e especificações para implementação/guia de estilos contendo paleta de cores, tipografia e definição dos estilos para diagramação, grid, tratamento de imagens, ícones, botões e demais elementos de interface.

Também foi produzido um vídeo promocional para o App Doa!, onde se pode visualizar a interface e uma simulação da interação, que está disponível neste link: <https://www.youtube.com/watch?v=oEdmmsCrivk>

6 Considerações finais

Incentivar os designers em formação a adotarem um método iterativo os coloca mais próximo à realidade do mercado, desperta a atenção sobre o fato que o progresso no projeto se faz através de sucessivas etapas de refinamento, além da compreensão que um produto digital está em constante evolução. Por isso, as empresas de tecnologia desenvolvedoras dos produtos digitais adotam uma habitual ação iterativa, pois o processo de desenvolvimento e aprimoramento do produto se repete diversas vezes para se chegar a um melhor desempenho. É por esta razão que os usuários frequentemente se deparam com as novas versões das suas aplicações (Apps).

Nesse sentido, ressalta-se a importância da avaliação que permeia o método Iterato como um todo. Este realce é reforçado com uma cor diferenciada na representação (Figura 2). A avaliação assegura que os aprendizados ocorridos a partir das técnicas aplicadas sejam incorporados nas fases, alinhando o projeto e confirmando o valor dos requisitos elencados.

O método Iterato foi construído ao longo de várias edições do curso de Projeto Digital ofertado aos alunos do (revisão CEGA). Neste curso, os alunos desenvolvem um aplicativo que a solução um determinado problema apresentado por uma entidade social. Ao longo de cinco anos, o método sofreu ajustes para responder às necessidades do curso e dos estudantes. Paralelamente, conteúdos necessários à compreensão de todo o processo, são ministrados simultaneamente, em disciplinas satélites ao módulo de projeto, dando suporte teórico e prático para a realização do projeto. Estas disciplinas abrangem o conteúdo de interfaces digitais, tecnologia e usabilidade.

A partir dessas aplicações, destaca-se o valor percebido pelos acadêmicos de design ao entenderem a perspectiva de um método iterativo e não linear. Ao mesmo tempo, o método tem oportunizado aprendizados, aquisição de habilidades e competências que permitem os acadêmicos a uma efetiva inserção na cadeia do Design de Objetos Digitais.

7 Referências

- ASHMORE, Sondra; RUNYAN, Kristin. **Introduction to Agile Methods**. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9241** – Parte 210: Ergonomia da interação humano-sistema: Projeto centrado no ser humano para sistemas interativos. Rio de Janeiro, 2011.
- BOESING, J.; WAGNER, L. **Meduca**: aplicativo de Revisão de Conteúdos Ortopédicos. Florianópolis, 2020. (Relatório de projeto)
- BÜRDEK, Bernhard E. **Design: History, Theory and Practice of Product Design**. Berlin: Birkhäuser – Publishers for Architecture, 2005.
- BIZZOCCHI, Jim. **Narratives - Foundational Concepts**. SFU. Vancouver: New Media Course. 2014.
- BOLTER, Jay D.; GRUSIN, Richard. Immediacy, Hypermediacy and Remediation. In: BOLTER, Jay

- D.; GRUSIN, Richard. **Remediation**. Cambridge: MIT Press, 1999. p. 20-50.
- CASTELLS, Manuel. **A Sociedade em rede**. Paz e Terra, 2013.
- COOPER, A.; REIMANN, R.; CRONIN, D. **About Face 3: The Essentials of Interaction Design**. Wiley, 2007.
- DAWAR, Sarrika; GHOSH, Sanjay; NAWLE, Samrat S. **Designing Mobile Applications with Empathizing User Experience**. CHI 2017. Denver, CO, USA: ACM. 2017. p. 1108-1116.
- DETERDING, Sebastian *et al.* **From Game Design Elements to Gamefulness: Defining "Gamification"**. 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments. Tampere, Finlândia: ACM. 2011. p. 9-15.
- FADEL, Luciane M. Agência como envolvimento com o design da informação. **Infodesign**, 2022. In press.
- FREITAS, Ranielder F. D.; COUTINHO, Solange G.; WAECHTER, Hans D. N. Análise de Metodologias em Design: a informação tratada por diferentes olhares. **Estudos em Design**. 1-15.
- GARRETT, Jesse J. **The elements of user experience: User-Centered Design for the Web and Beyond**. Berkeley: New Riders i, 2011.
- GOTHELF, Jeff; SEIDEN, Josh. **Lean UX: Applying lean principles to improve user experience**. "O'Reilly Media, Inc.", 2013. VersionOne 11th Annual State of Agile Report. <https://www.agile247.pl/wp-content/uploads/2017/04/versionone-11th-annual-state-of-agile-report.pdf>> Acesso em 10/04/22
- HORNBAEK, Kasper; OULASVIRTA, Antti. What is interaction? **CHI 2017**. Denver: ACM. 2017. p. 5040–5052.
- KRIPPENDORFF, Klaus. **The Semantic Turn: A New Foundation for Design**. Boca Raton: CRM Press, 2005.
- LAKOFF, George; JOHNSON, Mark. **Metaphors We Live By**. Chicago: University of Chicago Press, 1980.
- LANGER, Susanne K. **Philosophy in a New Key – Study in Symbolism of Reason Rite & Art**. 3rd Revised ed. ed. Cambridge: Harvard University Press, 1990. 330 p.
- LÖBACH, Bernd. **Design industrial: Bases para a configuração dos produtos industriais**. Rio de Janeiro: Edgard Blücher Ltda, 2001.
- LUCIDCHART. **O que é wireframe?** Disponível on-line em <https://www.lucidchart.com/pages/pt/o-que-e-wireframe>. Acesso em 10/09/2021.
- Manifesto para Desenvolvimento Ágil de Software. <http://agilemanifesto.org/iso/ptbr/manifesto.html>. Acesso em 11/04/22
- MANOVICH, Lev. **El lenguaje de los novos medios de comunicación**. Paidós: 2013.
- NICKERSON, R.S.; ELKIND, J.I.; CARBONELL, J.R. Human factors and the design of time sharing computer systems. **The Journal of Human Factors and Ergonomics Society**, v. 10, n. 2, p. 127-134, 1968.
- NIELSEN, J. **Designing web usability: the practice of simplicity**. Indianapolis: News Riders, 2000.
- NORMAN, Donald; DRAPER, Stephen W. **Cognitive Engineering. User centered system design: New perspectives on human-computer interaction**. Hillsdale: L. Erlbaum Associates Inc., 1986.

PADOVANI, S.; MOURA, D. **Navegação em Hipermídia**: Uma abordagem centrada no usuário. Rio de Janeiro. Ed. Ciência Moderna, 2008.

PINTARELLI, G. G.; MENEZES, H. G.; KNOTH, J. P. R. **Doa!** Um aplicativo para doação de sangue. Florianópolis, 2020. (Relatório de projeto)

ROGERS, Y.; SHARP, H.; PREECE, J. **Design de Interação**: Além da Interação Humano-Computador. 3ª edição. São Paulo: Bookman, 2013.

ROSENFELD, L.; MORVILLE, P.; ARANGO, J. **Information architecture for the world wide web**. 4th edition. Sebastopol, CA: O'Reilly & Associates, 2015.

SBDI. Fonte: SOCIEDADE BRASILEIRA DE DESIGN DA INFORMAÇÃO (SBDI) Brasil, 2020.: <http://www.sbdi.org.br/definicoes>. Acessado em 09 de agosto de 2021.

SHELL, Jesse. **The art of game design**: a book of lenses. 2. ed. USA: CRC Press Taylor & Francis Group, 2015.

STEFFENS, Dagmar. **Meaning and narration in product design**. International Conference on Designing Pleasurable Products and Interfaces. Compiegne: DPPI09, 2009.

ZICHERMANN, Gabe; CUNNINGHAM, Christopher. **Gamification by Design**: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc., 2011.