

DESIGN VISUAL PARA INTERFACES DE APLICATIVOS: ANÁLISE DE MODELOS DE REFERÊNCIA

VISUAL DESIGN FOR APPLICATION INTERFACES: ANALYSIS OF REFERENCE MODELS

Miriam Nathalie Fortuna Ferreira¹

Berenice Santos Gonçalves²

Christiane Gresse von Wangenheim³

Resumo

O presente artigo busca identificar e analisar princípios, modelos e *frameworks* para o design visual de interfaces de aplicativos. Para atender ao objetivo proposto, apresenta-se uma investigação sobre o design de interfaces, a partir de uma revisão integrativa composta por uma revisão sistemática de literatura e uma revisão tradicional (narrativa). Os resultados mostram que, apesar da popularidade dos dispositivos móveis, existem poucos estudos voltados ao design visual de interfaces de aplicativos para smartphones. Contudo, as pesquisas que utilizam princípios, modelos e *frameworks*, inicialmente desenvolvidos para web sites, apresentaram relevância para este artigo. As principais contribuições foram identificadas na revisão narrativa, demarcadas por Cooper (2014). Este sugere que antes de desenvolver a estrutura de alto nível dos layouts de tela é preciso definir o conceito, fluxo, comportamento e a organização do produto. Além disso, foi possível perceber recorrências entre princípios e elementos necessários para compor o design visual de uma interface a partir das abordagens de Garret (2011) e Schlatter e Levinson (2013).

Palavras-chave: design visual; design interface; smartphone.

Abstract

This article aims to identify and analyze principles, models and frameworks for the visual design of application interfaces. To achieve this goals, it presents an investigation about interface design through an integrative review composed by a systematic literature review and a traditional review. The results show that, even although mobile devices are very popular, there are few studies directed to the visual design of interfaces for smartphone applications. Although, some studies use principles, models and frameworks, originally developed for websites, they are still relevant to this study. The main contributions were identified in the narrative review, being delimited by Cooper (2014). He suggests that before developing a high level structure for screen layout is essential to establish a concept, flow, behavior and the product organization. Besides that, it is possible to notice recurring elements that are needed to compose an visual design based on the approaches proposed by Garret (2011) and Schlatter and Levinson's (2013).

Keywords: visual interface design; design interface; smartphone.

¹ Graduada em Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, nathalie@incod.ufsc.br

² Professora Doutora, Programa de Pós-Graduação em Design – UFSC, berenice@cce.ufsc.br

³ Professora Doutora, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação – UFSC, c.wangenheim@ufsc.br

1. Introdução

As tecnologias aliadas à ascensão e popularização da internet possibilitaram o advento das mídias digitais. Associado a este fator, os dispositivos móveis impactaram diretamente no comportamento do usuário impulsionando o surgimento dos aplicativos móveis ou apps. Estes são sistemas de interação dos dispositivos móveis que facilitam diversas atividades do usuário. O mais popular entre os dispositivos móveis é o *smartphone*, que está presente nas mais distintas atividades humanas envolvendo trabalho, lazer e serviços (PADOVANI; PUPPI; SCHLEMMER, 2013). Por muitos, esta é considerada a revolução tecnológica de maior impacto nos últimos tempos (TIBES; DIAS; ZEM-MASCARENHAS, 2014), pois passou de "simples dispositivo de comunicação à plataforma de entretenimento, aparelho de informação e controlador de uso geral" (BENYON, 2011, p 334). Atualmente no Brasil, há mais celulares que habitantes. Dados da Anatel⁴ do mês de março de 2019 demarcam 228,9 milhões de celulares ativos. Pode ser destacado, nesse contexto, a ascensão dos dispositivos em todas as regiões brasileiras por pessoas das mais diversas faixas etárias e classes sociais (SATO, 2011).

Porém, a habilidade de ser portátil também traz várias limitações aos dispositivos móveis. Estas limitações incluem baixo poder de processamento e/ou capacidade de bateria, tamanho da tela e forma de entrada de dados (*touch-screen*), além da quantidade de memória (SANDOVAL et al., 2004) (SOARES, 2006). Os elementos de toque e as fontes são geralmente menores e os textos estendem-se em várias telas, necessitando assim do uso de rolagem (NUNES; GONÇALVES, 2016). Sem uma visão geral, o usuário precisa memorizar as partes para formar o todo, exigindo mais da memória de curto prazo (ADIPAT; ZHANG; ZHOU, 2010). Esses fatores influenciam diretamente na interação e na interface desses dispositivos, requerendo atenção ainda maior no desenvolvimento do design de interface (FLORA et al., 2014).

Mesmo com essas desvantagens os dispositivos móveis ainda são convergentes, ubíquos, portáteis e multimídias, representando um conjunto de alternativas que podem ser exploradas em diversas áreas. Esses aparelhos, por meio da convergência tecnológica, comunicação e computação, se transformaram em uma central multimídia computadorizada (WASSERMAN, 2010). Nesse sentido Santaella (2013) corrobora e acrescenta que experiências possibilitadas por dispositivos móveis determinam que conceitos de espaço e lugar são irrelevantes, permitindo ao indivíduo o acesso a qualquer hora e local às redes informacionais através dos mais variados dispositivos móveis. A mobilidade do usuário passa a ser considerada dúbia: informacional e física (SANTAELLA, 2013).

Neste cenário de mobilidade demarca-se a relevância da interface. Segundo Bonsiepe (2015), a interface precisa atender seu propósito e dominar o acoplamento estrutural entre a ferramenta e o usuário. A interface deverá agir como intermediadora entre o que se deseja executar, a tarefa e a ferramenta (BONSIEPE, 2015), possibilitando a interação entre homem e computador.

O processo de desenvolvimento de uma interface é uma tarefa complexa, que abrange princípios organizadores implícitos, disposição dos elementos de tela, fluxos de trabalho, comportamentos interativos e linguagem visual. A camada final da interface deve expressar as potencialidades do sistema a partir de uma linguagem acessível ao usuário. Manovich (2001, p. 113) sob sua ótica computacional, afirma que a interface é "um código que transporta mensagens culturais em uma variedade de mídias". Este código, dentro de suas funcionalidades, sistema lógico, ideologia, mídias ou linguagens é limitado por um modelo,

⁴ Dados retirados do site Teleco. Disponível em: <<http://www.teleco.com.br/ncel.asp.data>>. Acessado em: 20 de maio de 2019.

sistema ou ideologia que o acompanha (MANOVICH, 2001, p. 113).

Apesar da importância inequívoca da presença do design de interface na área do desenvolvimento de sistemas interativos, no que diz respeito às recomendações de componentes e design visual para apps, são necessários princípios, modelos⁵ e *frameworks*⁶ (BENYON, 2011) que possam apoiar os processos⁷ de design visual. Portanto, a partir revisão integrativa buscou-se identificar e analisar o referencial teórico disponível sobre o design visual de interfaces para aplicativos móveis categorizando e apresentando os modelos e métodos⁸ que possam orientar a etapa de desenvolvimento do design visual de interfaces para apps de *smartphone*.

2. Procedimentos Metodológicos

A fim de investigar as implicações supracitadas, essa pesquisa adotou uma revisão sistemática seguindo o procedimento proposto por Mendes, Silveira e Galvão (2008) em que primeiramente foi definido o protocolo de busca a partir das perguntas de análise, critérios de inclusão/exclusão e de qualidade. A presente pesquisa foi realizada em periódicos de Design disponíveis nas bases *Science Direct*, da *Scopus* e *Web of Science*, com a finalidade de buscar conhecimentos direcionados e atualizados no assunto. A partir dos resultados das buscas foram selecionados os artigos relevantes e extraídos e analisados os dados em relação as perguntas de pesquisa. Toda essa primeira parte da pesquisa está relatada no tópico 3.

Na segunda parte da pesquisa foi organizada uma revisão narrativa, que busca reunir diferentes fontes de informações para proporcionar uma compreensão mais abrangente do fenômeno analisado (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010). Para tanto, inicialmente foi realizada uma revisão narrativa, também conhecida como a tradicional revisão de literatura, a qual não exige um protocolo rígido para sua confecção, e é apropriada para descrever e discutir o desenvolvimento de um determinado assunto (CORDEIRO et al., 2007). Nesta fase, foram analisados autores representativos para à área de design de interfaces digitais, como Garret (2011), Cooper (2014), Schlatter e Levinson (2013).

3. Revisão Sistemática

A organização da revisão sistemática foi realizada com a finalidade de buscar conhecimentos direcionados e atualizados no assunto, seguindo as orientações de Mendes, Silveira e Galvão (2008), a partir das seguintes etapas:

- Identificar do tema da hipótese ou questão de pesquisa
- Estabelecer critérios para inclusão e exclusão de estudos/amostragem ou busca na literatura
- Definir as informações a serem extraídas dos estudos selecionados/categorização dos estudos

⁵ Modelo é a representação de estruturas de objetos ou situações reais que objetivam auxiliar a representação e compreensão de alguns fenômenos de sua realidade (ANDERSON et al., 2012) (BEM; COELHO, 2014)

⁶ *Framework* é uma estrutura básica que visa proporcionar o suporte para ideias, a partir de formas, etapas e, perguntas, perguntas, conceitos, desafios, princípios, táticas ou dimensões (ROGERS; SHARP; PREECE, 2013)

⁷ Processo de design está intimamente ligado à noção de ação e desenvolvimento de um projeto (COELHO, 2011, p. 264)

⁸ Métodos são caminho para atingir alguma finalidade. Condição para a cientificidade (COELHO, 2011, p. 251).

- Avaliar os estudos incluídos
- Interpretar os resultados
- Apresentar a revisão/síntese do conhecimento.

3.1. Etapa 1: Identificação da Questão de Pesquisa

Como parte de um estudo maior, o tema da revisão sistemática se manteve focado nos princípios de design visual para interfaces de aplicativos para *smartphone*. Dentro deste tema, esta revisão buscou responder a seguinte pergunta: quais são princípios, modelos e *frameworks* que orientam o design visual de interface de aplicativos?

3.2. Etapa 2: Estabelecimento de critérios de busca na literatura

Como critério temporal para esta pesquisa foram considerados apenas artigos revisados por pares dos últimos 5 anos (2013-2018) tendo em vista a atualidade. Foram analisados estudos disponíveis nos periódicos de design das bases *Science Direct*, *da Scopus* e *Web of Science*.

Foram excluídos estudos em que as temáticas estivessem fora do escopo da pesquisa ou fossem muito específicas e fechadas, como, por exemplo: tecnologia inclusiva, aplicativos médicos, atividade física, segurança, entre outros. Foram considerados apenas estudos que apresentassem informações substanciais em relação aos componentes e princípios de design visual para interface de aplicativos exclusivos para smartphones.

A partir das definições de critérios foram definidas as palavras-chaves, as quais foram compostas de conceitos relacionados à questão de pesquisa, considerando também sinônimos, conforme indicado no Quadro 1.

Quadro 1: Palavras selecionadas

Classificação das palavras chaves	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3
Termos	Design visual	Modelos	<i>Smartphone</i>
Sinônimos	Interface gráfica Interface do usuário (UI)	<i>Framework</i> Princípios de design	Mobile
Tradução (Inglês)	<i>Visual design, graphical interface, user interface (UI)</i>	<i>Model, design principles</i>	<i>Smartphone, Mobile</i>

Fonte: Elaborado pelos Autores

Com base no Quadro 1 foi calibrada a *string* de busca e adaptada de acordo com a sintaxe específica da fonte de dados.

As palavras de igual significado (sinônimos) foram ligadas pelo operador "OR" e no caso dos termos possuírem conceitos diferentes foram conectados pelo operador "AND". Nesse sentido, foram definidos assim:

("visual design" OR "graphical interface" OR "user interface")
AND ("Model" OR "design principles" OR "framework") AND
("smartphone" OR "mobile")

3.3. Etapa 3: Categorização dos Estudos

A pesquisa, realizada em agosto de 2018, foi executada a partir das bases de dados *Science Direct* [87], *Scopus* [39] e *Web of Science* [32], levando em consideração que tais bases contemplam um escopo multidisciplinar e englobam as grandes áreas de interesse do caso em estudo.

Ao analisar os títulos, resumos e palavras-chave, aplicando os critérios de inclusão e exclusão, dos 158 estudos retornados, somente 6 foram identificados como possivelmente relevantes, conforme resumido na Tabela 1.

Tabela 1: Resultados dos estudos possivelmente relevantes

Periódicos	Resultado inicial da pesquisa	Seleção após 1ª. etapa
Science Direct	87	2
Scopus	39	2
Web of Science	32	2

Fonte: Elaborado pelos Autores

Apesar de retornar um número significativo de pesquisas com a string de busca utilizada, percebeu-se que a maioria dos estudos não abordam princípios, modelos ou frameworks para o design visual de interface. Vários artigos como p.ex. Yoon et al. (2017) foram excluídos, por serem voltados ao desenvolvimento de interface de usuário (UI) de wearables. Além desses, por não atender ao escopo desta pesquisa, citam-se como exemplos de artigos excluídos um estudo de caso que ilustra o uso da ferramenta de validação usando o sistema PERCEPT (TAO; GANZ, 2017) e o desenvolvimento de um sistema de representação e geração de armazenamento de terrenos em tempo real (SONG et al. 2014).

Os estudos classificados a priori como possivelmente relevantes foram exportados ao gerenciador de referências Mendeley Desktop, para organização e conferência. Constatou-se que não havia duplicatas, permanecendo assim, no primeiro estágio de seleção, somente 6 artigos considerados relevantes.

3.4. Etapa 4: Avaliação dos Estudos Incluídos

Na segunda etapa de seleção, analisou-se o texto completo dos artigos pré-selecionados para verificar sua conformidade aos critérios de inclusão/exclusão e critério de qualidade. Os artigos foram lidos de forma completa e analisados um a um, porém não foi encontrado conteúdo que pudesse contribuir com os critérios de design visual de interfaces de smartphones.

3.5. Etapas 5 e 6: Interpretação dos Resultados e Síntese do Conhecimento

Após a leitura dos títulos e resumos, levando em consideração todos os critérios de exclusão e inclusão para esta pesquisa, percebeu-se que há recorrência do tema usabilidade de interface, p.ex. Rahmat et al. (2018), e carência de estudos sob a ótica de componentes e princípios de design visual para interface de aplicativos para *smartphones*. No entanto, os elementos de design visual de interfaces influenciam diretamente na usabilidade de sistemas interativos. Nesse sentido, se faz necessário levar em conta tais elementos durante as etapas do

desenvolvimento de um app, visando proporcionar interação do usuário com smartphone, priorizando a sua experiência.

Além de usabilidade, os demais estudos abordaram temas como: navegação (MIÑÓN et al., 2014), integração de componentes em um aplicativo nativo (PERCHAT; DESERTOT; LECOMTE, 2013), estudo de componentes para aplicações de internet das coisas (BRAMBILLA; UMUHOZA; ACERBIS, 2017) e desenvolvimento dos aplicativos sem oferecer princípios, modelos ou frameworks que possam orientar no desenvolvimento de design visual de interface (MARIN et al., 2015) (MARINHO et al., 2013).

Como resultado desta etapa pesquisa, diante da revisão sistemática, ressalta-se que nenhum resultado trouxe modelos e princípios para o design de interface de aplicativos evidenciando a necessidade de realização de uma revisão narrativa.

4. Revisão Narrativa

Para conduzir os profissionais a construir uma interface de forma consistente e assertiva, são necessários modelos com orientações de design visual de interface, que levem em consideração o contexto de uso, com intuito de evitar erros e/ou a adoção de processos de desenvolvimento inapropriados, resultando em interfaces sem usabilidade (BAPTISTA, 2008).

A partir de um modelo com informações simplificadas e organizadas, é possível utilizar os principais componentes explícitos e visualizáveis para gerar explicações e fazer previsões (HARRISON; TREAGUST, 2000). No contexto do design da informação também são utilizados modelos tanto para a realização de estudos analíticos, quanto para auxiliar na definição dos elementos constitutivos de partes do sistema de informação que está sendo projetado (PADOVANI, 2014).

Segundo Rogers, Sharp e Preece (2013) independentemente do tipo de software ou aplicação o poder computacional pode ficar severamente comprometido se a interface é mal projetada, podendo afetar diretamente a habilidade do usuário de absorver o conteúdo na íntegra. No entanto, nota-se que na literatura a abordagem às recomendações para o design de interfaces de apps em *smartphones* é realizada de forma genérica e as orientações para o desenvolvimento das interfaces para esses sistemas ainda são escassas (NUNES; GONÇALVES, 2016).

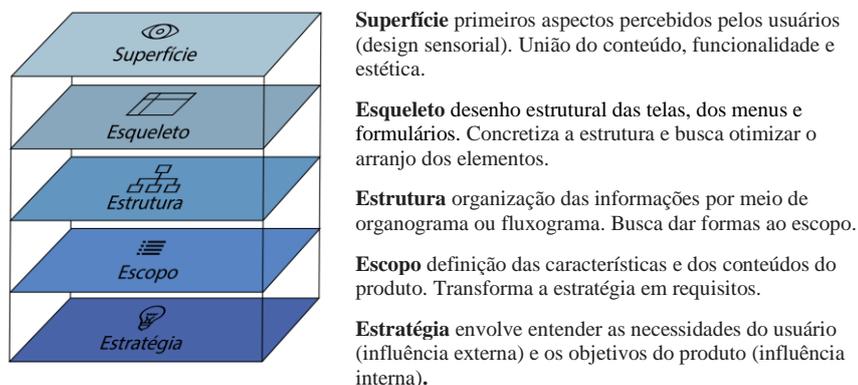
O smartphone, por ser um dispositivo de interação móvel, possui características diferenciadas dos computadores fixos, como a interface bidimensional (software) e a interface tangível (hardware) (PADOVANI, 2013). Desenvolver projetos para esses equipamentos sem seguir parâmetros prévios demanda experiência e bom conhecimento de princípios de Design. Destaca-se, portanto, a relevância de se ter modelos de Design de Interface específicos para os dispositivos móveis, visando facilitar, orientar e agilizar o desenvolvimento dos projetos (WASSERMAN, 2010).

Nesse contexto, dentre os autores na literatura da área de design de interface que destacam a relevância do design visual e da linguagem visual nas interfaces interativas, buscou-se embasamento em: Garrett (2011), Cooper (2014), Schlatter e Levinson (2013) detalhados a seguir.

4.1. O Framework de Garrett (2011)

Segundo Garret (2011) a experiência do usuário⁹ tem influência sobre a percepção do produto final, podendo gerar um diferencial competitivo em relação aos concorrentes. A responsabilidade de assegurar a qualidade da experiência do usuário não se restringe a um especialista de usabilidade, todas etapas do processo devem convergir para este fim. Neste sentido, o autor desenvolveu um *framework* relativo ao design dos elementos da experiência do usuário, estruturado nos seguintes planos: estratégia, escopo, estrutura, esqueleto e superfície (GARRET, 2011). O projeto sensorial e a apresentação dos arranjos lógicos que compõem o esqueleto do produto estão inseridos na camada de superfície. Essa camada é composta por conteúdo, funcionalidade e estética, as quais estão juntas para produzir um design acabado que agrada os sentidos sensoriais enquanto cumpre todos os objetivos dos outros quatro planos (GARRETT, 2011).

Figura 1: Planos do *framework* de Garrett, 2011, p.22.



Fonte: Garrett, 2011, p. 22. Traduzido pelos autores.

Desenvolver um design visual é muito mais que uma simples questão de estética. Além da preocupação com a agradabilidade visual deve haver atenção em quão bem os componentes da interface trabalham juntos. Segundo Garrett (2011) para que o design visual consiga atingir seus objetivos deverá atender os critérios apresentados no Quadro 2.

Quadro 2: Os elementos do design visual segundo Garrett (2011)

Elementos	Descrição
Contraste e Uniformidade	Evitar confundir ou sobrecarregar os usuários. Inclusive, manter uniforme o tamanho dos elementos pode tornar mais fácil recombina-los em novos projetos. Chamar a atenção do usuário para aspectos essenciais da interface, auxiliar na interação entre o usuário e, por fim, permitir a comunicação de

⁹ Num projeto para a experiência do usuários (UX) considera-se o uso de certas perguntas a serem respondidas: "Por que?", "O que" e "Como". O porquê envolve as motivações dos usuários para adotar um produto, seja se relacionando com uma tarefa ou o que desejam realizar com ele, seja com valores e pontos de vista associados à propriedade e uso do produto. O que aborda as coisas que as pessoas podem fazer com o produto, a sua funcionalidade. O como, relaciona-se ao design da funcionalidade de uma maneira acessível e esteticamente agradável. O projeto UX começa a partir do porquê, então determina o que e, finalmente, o modo de criar os produtos com os quais os usuários podem formar experiências significativa (The Interaction Design Foundation, 2018).

Elementos	Descrição
	grupos conceituais no design da informação. Layout baseado em grid assegura uniformidade de desenho por meio de um esquema principal, sendo que a colocação de cada elemento no grid deve ser uniforme e consistente.
Coerência interna e externa	Diferentes elementos que compõem um trabalho não devem ser projetados de forma isolada, devem trabalhar e harmonizar bem juntos. Um projeto deve ser mais que a mera soma das partes, é necessário que os elementos formem um sistema que opere com um todo coeso e consistente.
Paletas de cores e tipografia	Na criação de paletas de cores precisa ser levado em consideração o contraste e uniformidade. A cor pode ser uma das maneiras mais eficazes de comunicar a identidade de uma marca. Quanto à tipografia (uso de fontes), o critério de escolha deve considerar fatores como tamanho e atenção, pois os olhos cansam rapidamente tentando entender blocos de texto com letras mais ornamentadas. Dessa forma, muitas vezes as fontes mais simples desempenham melhor, tornando a legibilidade mais confortável.
Design de Componentes e Guias de Estilo	O design de componentes é um compêndio de componentes que são escolhidos para compor o design visual do produto. A partir da organização de todos os padrões globais que afetam a totalidade das partes do produto, tais como grids de design, paletas de cores, padrões tipografia, ou tratamento logotipo <i>guidelines</i> , é possível definir todos os aspectos do design visual e começar a desenvolver um guia de estilo. A finalidade do guia de estilo é fornecer detalhes suficientes para ajudar as pessoas a tomar decisões no futuro, incluindo normas específicas para uma determinada seção ou função de um produto.

Fonte: Garrett (2011). Elaborada pelos autores a partir de Garrett, 2011.

Diante do exposto, ao analisar o *framework* para o design desenvolvido por Garrett (2011) é possível perceber que, apesar da camada de superfície ter sido desenvolvida inicialmente para web sites pode ser adaptada para projetos no âmbito dos dispositivos móveis.

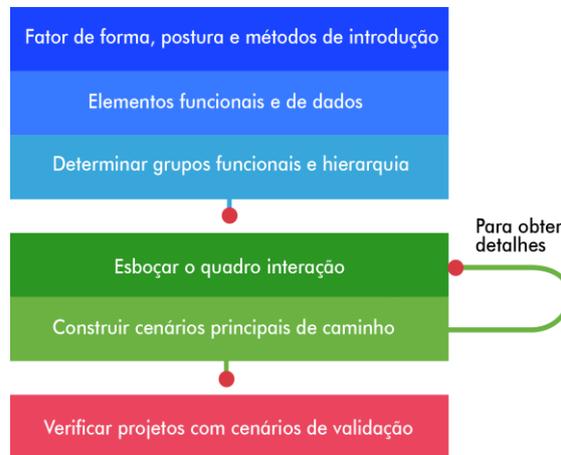
4.2. Um *Framework* para Design Segundo Cooper (2014)

Para Cooper (2014) o design a partir de um *framework* permite delinear a estrutura geral da experiência dos usuários. Esse delineamento é amplo, inclui os princípios organizadores subjacentes e a disposição dos elementos funcionais na tela, fluxos de trabalho, comportamentos interativos e linguagem visual usados para expressar informações, funcionalidade e identidade de marca (COOPER, 2014).

O *framework* para o design é composto por uma estrutura de interação, uma estrutura de design visual e, às vezes, um design industrial. Para auxiliar as primeiras fases do projeto, os designers de interação usam cenários e geram requisitos para criar esboços de telas e comportamentos que compõem a estrutura de interação (COOPER, 2014). Simultaneamente, designers visuais usam estudos de linguagem visual para desenvolver o design visual da interface que é frequentemente expressado como uma renderização detalhada de um protótipo de tela única.

Para Cooper (2014) um *framework* geral para o design de *sistemas digitais* define não apenas a estrutura de alto nível dos layouts de tela, mas também o fluxo, o comportamento e a organização do produto. A Figura 2 ilustra as etapas que descrevem o processo de definição da estrutura de interação.

Figura 2: A definição da estrutura do *framework* proposto por Cooper (2014)



Fonte: Cooper, 2014, p. 121. Traduzida pelos autores.

A primeira etapa na criação do *framework* visa desenvolver o fator de forma, postura, e métodos de introdução. Faz parte desse processo analisar as personas e cenários para entender melhor o contexto de uso ideal e meio ambiente. O passo seguinte é definir os elementos funcionais e dados que representam funcionalidade e informações que são reveladas ao usuário na interface. Estas são as manifestações concretas dos requisitos funcionais e de dados identificados durante a fase de definição de requisitos. A tradução de requisitos funcionais em elementos funcionais é onde origina o design concreto. Idealmente, devem se encaixar com modelos mentais dos personas.

Para determinar grupos funcionais e hierarquia é importante organizar dados e funções em caixas de elementos de nível superior, como telas, quadros e painéis. Esses agrupamentos podem mudar um pouco à medida em que o design evolui, mas ainda é útil classificar os elementos provisoriamente em grupos. A fase seguinte, objetiva-se em esboçar o quadro de interação, conhecida também como fase dos triângulos, subdividindo desenhos correspondentes a painéis, componentes de controle (tais como barras de ferramentas) e outros recipientes de nível superior em áreas retangulares. Os retângulos devem ser rotulados ilustrando e descrevendo como um agrupamento ou elemento afeta os outros. Assim que os esboços atingirem um nível razoável de detalhes, tornam-se úteis para começar a renderização em uma ferramenta baseada em computador.

A etapa final sugere verificar projetos com cenários de validação. Nesse sentido, pode ser utilizada a *storyboarding*, a qual permite realizar a verificação do projeto de *framework*. Este processo é dividido em três grandes categorias de cenários de validação:

- Cenários alternativos: interações alternativas ou ferramentas pouco utilizadas pelas personas.
- Cenários de uso necessário: ações necessárias, porém executadas raramente.
- Cenários de uso Edge-case: situações atípicas que o produto deve ser capaz de lidar, ainda que raramente. Os designers não podem ignorar funções e situações de *edge-case*, mesmo em menor prioridade, embora casos extremos nunca devam ser o foco do esforço de design.

De acordo com Cooper (2014) para estabelecer o design visual de uma interface é necessário seguir uma trajetória semelhante à estrutura de interação, em que a solução é

iniciada em um alto nível e depois se estreita com o foco cada vez mais granular (COOPER, 2014). Na camada final da interface visual, são definidos os componentes que permitirão com que novas estruturas sejam utilizadas para futuras aplicações, enfatizando a reutilização de código. Segundo Cooper (2014) para o desenvolvimento do design visual o processo é subdividido em três principais etapas: atributos de experiência, estudos da linguagem visual, aplicação do estilo ao protótipo de tela (Quadro 3).

Quadro 3: Etapas do processo de desenvolvimento do design visual de interfaces segundo Cooper (2014)

Etapa	Descrição
Atributos de experiência	Para dar início ao processo de definição do design visual de um <i>framework</i> é necessário indicar um conjunto de três a cinco adjetivos para ajudar a determinar o tom, a voz e a promessa de marca do produto. Este conjunto de palavras-chave descritivas são chamados de atributos de experiência.
Estudos de linguagem visual	Devem mostrar uma variedade de tratamentos visuais, por meio de estudos de linguagem visual, de forma abstrata e independente do design de interação. Estes estudos são baseados nos atributos da experiência e incluem tratamentos de cor, tipo e <i>widget</i> .
Aplicar o estilo visual escolhido ao protótipo da tela	Embora o design exaustivo de um determinado canal possa favorecer a interação ou designers visuais, ilustram a experiência individual de uma pessoa (e a continuidade entre pontos de contato) por meio de protótipos de experiência.

Fonte: Cooper (2011). Elaborado pelos autores.

A partir da base sólida, conceitual e comportamental, a entrada do desenvolvedor é essencial para criar um design final que pode e será construído, mantendo-se fiel ao conceito. Nessa fase são traduzidos esboços em telas dos *storyboards* em resolução total que representam a interface do usuário em nível de pixel.

No percurso de um projeto de design de interação, muitas vezes é desejável avaliar a qualidade do produto desenvolvido, personas e cenários de validação para colocar soluções na frente de usuários reais. Sessões de *feedback* do usuário e testes de usabilidade são bons em identificar grandes problemas com o quadro de interação e refinamentos. Há uma série de técnicas para avaliar a usabilidade de um produto para usuários intermediários ou experientes, mas isso pode ser muito demorado e é impreciso na melhor das hipóteses.

4.3. Design de Interface para Aplicativos em Smartphones

Os apps foram originalmente criados como ferramentas de suporte à produtividade e à recuperação de informação generalizada. Atualmente os apps, desenvolvidos para rodar em dispositivos mobile, disponíveis online e adequados ao sistema operacional do fabricante do dispositivo, estão disponíveis para as mais diversas funções com a proposta de incrementar a produtividade do usuário (CHAMMAS, A.; QUARESMA, M.; MONT'ALVÃO, 2014). Entre os sistemas operacionais para *smartphones* existentes, há quatro com maior influência no mercado de app: iOS, Android, Windows Phone e Blackberry. Como diferencial desses sistemas operacionais (OS), além da estrutura de organização e navegação, também há a vinculação às plataformas de distribuição digital dos aplicativos (app stores). As apps stores disponibilizam o download dos aplicativos, respeitando as regras de comercialização dos fabricantes do

aparelho, bem como dos sistemas operacionais. Essas regras são relacionadas também ao conteúdo e à qualidade dos aplicativos, que por sua vez podem ser embarcados (instalados de fábrica nos aparelhos) ou de livre escolha do usuário (web-apps) (CHAMMAS, A.; QUARESMA, M.; MONT'ALVÃO, 2014).

A disseminação do uso e o crescente número e variedade de apps disponíveis, serviu de fonte de estímulo à investigação e conseqüente criação de aplicativos visando atender às mais diferentes demandas do usuário, tornando-se uma importante ferramenta na utilização dos dispositivos móveis.

5. A Linguagem Visual por Meio de Meta-Princípios

Segundo Schlatter e Levinson (2013) a linguagem visual auxilia o designer a projetar interfaces de aplicativos, inclusive as mais complexas (que têm muitas mensagens para transmitir em uma tela única) de forma que consigam aliar funcionalidade e usabilidade. Para isso, dentre os muitos princípios do design, Schlatter e Levinson (2013) elencaram três que consideram afetar mais fortemente o design de um aplicativo e os chamaram de meta-princípios: **consistência, hierarquia e personalidade**. Sugeriram, então, a utilização de uma estrutura baseada nesses meta-princípios, que serviria de base para a tomada de decisões que proporcionem a associação de harmonia e utilidade.

Quadro 4: Meta-princípios da linguagem visual

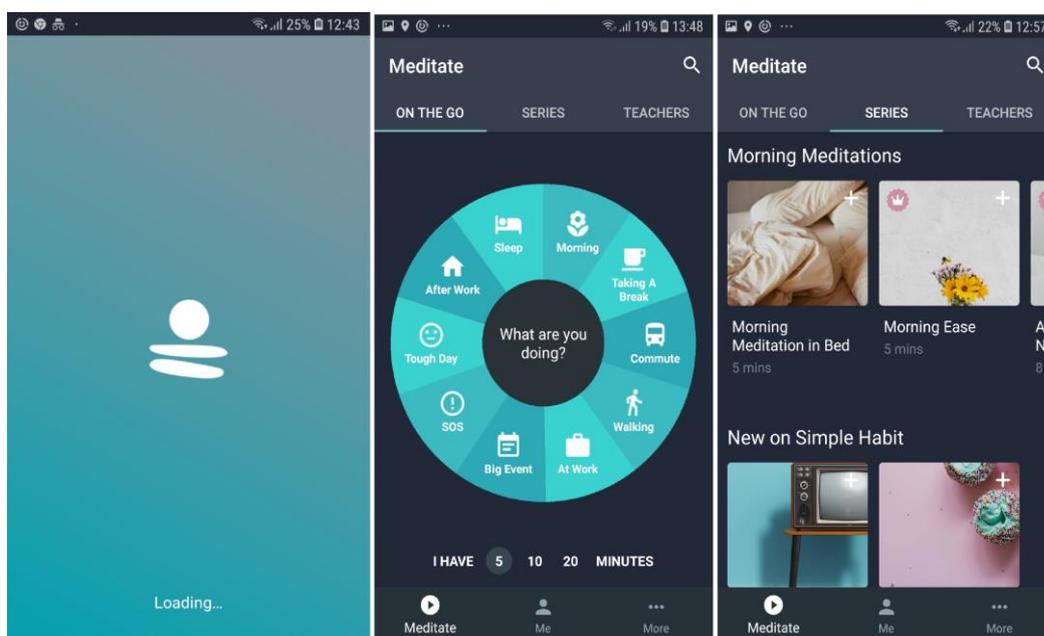
Critério	Descrição
Consistência	Estabelecer consistência significa definir e preservar expectativas do usuário, por meio da utilização de elementos com os quais ele está familiarizado. As expectativas provêm tanto do que o usuário está visualizando quanto do que ele já viu no passado.
Hierarquia	A hierarquia, no design de um aplicativo, é traduzida na percepção e na interpretação da importância de cada objeto mostrado na tela. A percepção de hierarquia é influenciada pela posição, tamanho, cor, interface, tipo de controle (por exemplo, um botão versus um link) e tratamento dos elementos, bem como pela forma com que cada elemento se relaciona entre si. Dessa forma, observar a hierarquia ao construir um aplicativo significa definir onde colocar os elementos com base em sua importância relativa, pensando conscientemente em suas características e posições, para comunicar quais as prioridades do projeto.
Personalidade	O meta-princípio de personalidade refere-se às impressões que são formadas pelo usuário, consciente ou inconscientemente, com base na aparência, no comportamento ou na satisfação de um aplicativo. Embora cada interação afete o modo como as pessoas interpretam e avaliam um app, o foco do estudo são os aspectos visuais da personalidade de um aplicativo.

Fonte: Schlatter e Levinson (2013). Elaborada pelos autores.

De acordo com Schlatter e Levinson (2013), um design de aplicativos precisa possuir uma linguagem visual, utilizando ferramentas para expressar os três meta-princípios, sendo necessário desenvolver uma linguagem a partir da consistência e da hierarquia, e por meio da personalidade. Trata-se de ferramentas de aplicação do design de interface como layout, cor, tipo, imagens e controles e *affordances*. A manipulação e a forma de apresentação dessas ferramentas afetam a interpretação que o usuário tem do aplicativo.

A Figura 3 mostra interfaces de um aplicativo que adota um design visual consistente, hierarquizado e com personalidade. As telas do app Simple Habit Meditation, premiado em 2018 pelo Material Design Awards¹⁰, apresentam ícones e formas arredondadas, com predominância de tons verdes em diferentes valores que contrastem com o fundo cinza. As imagens são nítidas e obedecem o mesmo padrão da paleta de cores, reforçando a consistência e a personalidade do app. Quanto à tipografia, percebe-se que são utilizados diferentes pesos e tamanhos para destacar a hierarquia. Observa-se que todos os elementos estão organizados de forma lógica e intuitiva contribuindo para usabilidade do aplicativo.

Figura 3: Telas do aplicativo Simple Habit Meditation



Fonte: Aplicativo Simple Habit Meditation.

De acordo com Schlatter e Levinson (2013), a exploração das ferramentas de usabilidade visual começa com a criação de layouts baseados em uma lógica planejada para otimizar o uso, possibilitando que as telas se comuniquem de uma maneira funcional e atraente. Para isso é necessário planejar a organização dos elementos dentro de uma estrutura que as pessoas entendam, definindo modelos para o que deverá compor a tela. As autoras defendem que os meta-princípios de coerência, hierarquia e de personalidade influenciam o layout, que por sua vez pode apoiá-los, na medida em que estabeleça hierarquias visuais consistentes e coerentes, auxiliando os usuários a saberem quando e onde devem procurar as informações.

O designer deve focar em como transmitir características desejáveis e apropriadas da personalidade em uma interface, lembrando que essa personalidade não pode ser criada por ele, já que é fruto da interpretação do usuário, baseada em sua percepção e experiência. Interpretações variam de acordo com as expectativas individuais e são subjetivas.

¹⁰ Dados retirados do site Material Design Google. Disponível em: <<https://design.google/library/material-design-awards-2018/>>. Acessado em: 14 de maio de 2019.

6. Discussão

A partir dos métodos de revisão adotados, destaca-se que a revisão narrativa trouxe contribuições mais significativas para o foco do estudo. A abordagem de Cooper (2014) sugere que antes de desenvolver a estrutura de alto nível dos layouts de tela é preciso definir o fluxo, o comportamento e a organização do produto. Com a base sólida, conceitual e comportamental, é possível iniciar o desenvolvimento do design visual, iniciada em um alto nível e depois se estreita com o foco cada vez mais granular (COOPER, 2014). Na percepção do autor, o processo de desenvolvimento do design visual se baseia em atributos de experiência, estudos da linguagem visual e aplicação do estilo ao protótipo de tela.

Figura 4: Etapas para o design visual de sistemas interativos



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Cooper (2014)

De modo complementar, Garret (2011) e Schlatter e Levinson (2013) explicam que a linguagem visual de uma interface se organiza a partir de meta-princípios, princípios e elementos (Quadro 5).

Quadro 5: Contribuições da revisão narrativa

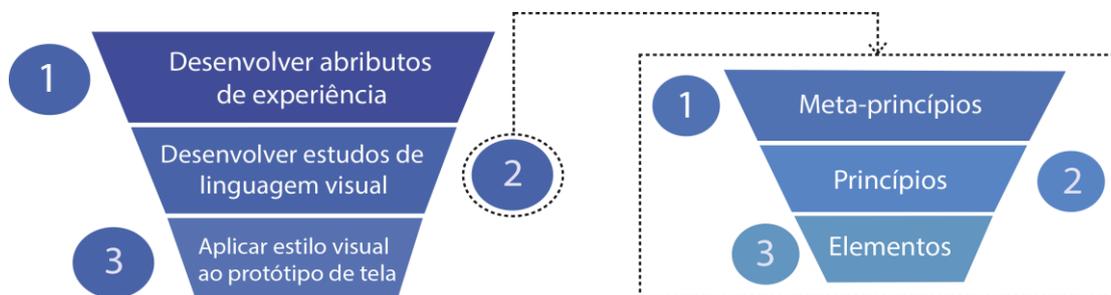
Meta-princípios	Princípios	Elementos
Consistência; Hierarquia; Personalidade	Contraste Uniformidade Coerência (interna e Externa) Layout	Cor Tipografia Imagens

Fonte: Elaborado pelos autores.

Diante do exposto, pode-se inferir que nas visões de Garret (2011) e Schlatter e Levinson (2013), os elementos de cor, tipografia, imagens e controles são necessários para compor o design visual de uma interface.

A partir da análise das abordagens propostas, foi possível desenvolver um modelo (Figura 5) que contempla as principais contribuições dos autores no que concerne ao design visual numa perspectiva hierárquica. Ou seja, identificou-se princípios maiores (os meta-princípios), os princípios relacionados à estratégia de design visual e os elementos específicos que permitem a configuração dos princípios citados. Destaca-se que o guia de estilo ou o sistema de design é a sistematização do resultado do modelo ou do projeto como um todo, permitindo reprodução e reutilização.

Figura 5: Etapas para o design visual de sistemas interativos



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Cooper (2014), Garret (2011) e Schlatter e Levinson (2013).

Cabe ressaltar que a partir da revisão sistemática percebeu-se poucas publicações direcionadas às especificidades do design visual de interface aplicadas aos dispositivos móveis. Geralmente as pesquisas focam em usabilidade e navegação, ou seja, há mais estudos dirigidos à avaliação do que ao desenvolvimento no âmbito de dispositivos móveis. Em virtude dessa carência os designers fazem uso de modelos voltados ao desenvolvimento de design de interfaces webs.

7. Considerações Finais

É fato que o design visual da interface reúne uma série de perspectivas e acopla diferentes aspectos que resultam e influenciam diretamente na interação das pessoas. Diante disso, é possível afirmar que o desenvolvimento de um aplicativo se torna mais eficiente e tem mais chances de sucesso quando utiliza como base modelos e *frameworks* de apoio ao processo de design. Embora não haja um modelo único maduro para o design visual de interfaces para smartphones, foram identificadas fases para design visual de interface de aplicativos.

A revisão sistemática da literatura, realizada nas bases da Science Direct, Scopus e Web Science, indicaram a indigência de estudos na área analisada. Após avaliar os achados e aplicar critérios de exclusão e inclusão constatou-se que nenhum estudo poderia vir a contribuir na presente pesquisa. Os achados, em sua maioria, tinham seu foco nos estudos de usabilidade, tornando esse tema forte e enraizado. Porém, no que concerne às pesquisas voltadas à área de design de interface visual, nota-se escassez de conteúdo.

Porém, a partir da pesquisa narrativa, entre as abordagens dos autores analisados, foi possível perceber que há uma concordância em relação às fases e elementos mínimos necessárias para chegar em um design visual de qualidade. Além da análise do cenário e contexto, é preciso ter coerência, consistência, uniformidade e hierarquia de elementos de cor, tipografia, imagens e controles.

Nessa perspectiva, reforça-se a relevância do tema e destaca-se que há necessidade de serem realizados estudos adequando os conhecimentos às particularidades dos dispositivos móveis. Como desdobramentos do trabalho, vislumbra-se a realização de novos estudos que venham a compor um framework para o design visual de apps.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Laboratório de Ambientes Hiperfídia para Aprendizagem – HIPERLAB, vinculado à Pós Graduação em Design do Departamento de Expressão Gráfica (CCE-UFSC), e ao Grupo de Qualidade de Software – GQS, vinculado ao Departamento de

Informática e estatística (INE-UFSC). Este trabalho foi apoiado pelo CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), uma entidade do governo brasileiro focado no desenvolvimento científico e tecnológico.

Referências

- ANDERSON, D. R. et al. **An Introduction to Management Science: Quantitative Approaches to Decision Making**. 13. ed. Boston, Usa: South-western, 2012.
- BAPTISTA, C. R. **Modelo e diretrizes para o processo de design de interface web adaptativa modelo e diretrizes para o processo de design de Interface**. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Programa de Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2008. 158 p.
- BARNUM, C. M. Usability Testing Essentials: Ready, Set... Test! **IEEE Transactions On Professional Communication**, Massachusetts, v. 54, n. 3, p. 336-337, 2011.
- BEM, R. M.; COELHO, C. C. de S. R. Metodologias, modelos conceituais e frameworks: Uma análise da implementação da gestão do conhecimento em bibliotecas. **International Journal of Knowledge Engineering and Management**, Florianópolis, v. 5, n. 3, p. 144-173, 2014.
- BENYON, D. **Interação humano-computador**. São Paulo: Perason Prentice Hall, 2011.
- BONSIEPE, G. **Do material ao digital**. São Paulo: Bluecher, 2015.
- BRAMBILLA, M.; UMUHOZA, E.; ACERBIS, R. Model-driven development of user interfaces for IoT systems via domain-specific components and patterns. **Journal of Internet Services and Applications**, v. 8, n. 1, p. 14, 2017.
- CHAMMAS, A.; QUARESMA, M.; MONT'ALVÃO, C. R. **Metodologias para criação de aplicativos: uma análise com foco no design centrado no usuário**. In: 14º Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Computador, 2014, Joinville. Anais do 14º Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Computador. Joinville: Univille, 2014.
- COELHO, L. A. L. **Conceitos-chave em design**. Rio de Janeiro: Ed. PUC-Rio: Novas Ideas, 2011.
- COOPER, A. et al. **About face: the essentials of interaction design**. John Wiley & Sons, 2014.
- CORDEIRO, A. M. et al. Revisão sistemática: uma revisão narrativa. **Revista do Colégio Brasileiro de Corugiões**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 5, p. 428-431, nov./dez., 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-69912007000600012>>. Acesso em: 20 out. 2018.
- FLORA, H. K. et al. Adopting an Agile Approach for the Development of Mobile Applications. **International Journal of Computer Applications**, New York, 94.17, 2014.
- GARRETT, J. J. **The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond**, Second Edition. Berkeley: New Riders, 2011.
- KHOLMATOVA, A. **Design Systems**. Freiburg: Smashing Media AG, 2017
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia científica**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- MANOVICH, L.. **The language of new media**. Londres: The MIT Press, 2001.
- MARIN, I. et al. Generating native user interfaces for multiple devices by means of model transformation. **Frontiers of Information Technology & Electronic Engineering**, v. 16, n. 12, p. 995-1017, 2015.

MARINHO, F. G. et al. MobiLine: A Nested Software Product Line for the domain of mobile and context-aware applications. **Science of Computer Programming**, v. 78, n. 12, p. 2381-2398, 2013.

MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & Contexto - Enfermagem**, Florianópolis, v. 17, n. 4, p. 758-764, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-07072008000400018&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 01 jun. 2018.

MIÑÓN, R. et al. An approach to the integration of accessibility requirements into a user interface development method. **Science of Computer Programming**, v. 86, p. 58-73, 2014.

NUNES, J. V.; GONÇALVES, B. S. Design de conteúdos educacionais digitais baseados em texto, acessados a partir de smartphones: uma revisão integrativa. **Revista de Design, Tecnologia e Sociedade**, v. 3, n. 2, p. 150-166, 2016.

PADOVANI, S.; PUPPI, M. B.; SCHLEMMER, A. Proposta de modelo descritivo para caracterização de sistemas de navegação em smartphones. In: **C. G. Spinillo; L. M. Fadel; V. T. Souto; T. B. P. Silva & R. J. Camara (Eds). Anais do 7º Congresso Internacional de Design da Informação/Proceedings of the 7th Information Design International Conference | CIDI 2015 [Blucher Design Proceedings, num.2, vol.2]**. São Paulo: Blucher, 2014.

PERCHAT, J.; DESERTOT, M.; LECOMTE, S. Component based framework to create mobile cross-platform applications. **Procedia Computer Science**, v. 19, p. 1004-1011, 2013.

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de Software: uma abordagem profissional**. 7ª Edição. Porto Alegre: AMGH, 2011.

RAHMAT, H. et al. A Comprehensive Usability Model for Evaluating Smartphone Apps. **Advanced Science Letters**, v. 24, n. 3, p. 1633-1637, 2018.

REA, L. M.; PARKER, R. A. Desenvolvendo perguntas para pesquisas. **Metodologia de pesquisa: do planejamento à execução**. 1ª ed. São Paulo: Pioneira, p. 57-75, 2000.

ROGERS, Y.; SHARP, H.; PREECE, J. **Design de Interação: além da interação homem-computador**. Porto Alegre: Bookman, 2013.

SAMPAIO, RF; MANCINI, MC. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista brasileira fisioterapia**. 2007, vol.11, n.1, p. 83-89. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552007000100013>>. Acesso em: 23 abr. 2018.

SANDOVAL, G.L.; CHÁVEZ, E.E. & CABALLERO, J.C.P. A development platform and execution environment for mobile applications. **CLEI Electronic Journal**, vol. 7, n.1, June 2004. Disponível em:<<http://www.clei.cl/cleiej/paper.php?id=84>>. Acesso em: 01 abr. 2018.

SANTAELLA, L., A ubiquidade da vida on-line. In: **Comunicação ubíqua: repercussões na cultura e na educação**. São Paulo: Paulus, 2013

SATO, S. K. A estética publicitária da inovação: smartphones e tablets. **Pensamento & Realidade - Revista**

do Programa de Estudos Pós-Graduados em Administração - FEA. ISSN 2237-4418, v. 26, n. 3, p. 62-76, 2011.

SCHLATTER, T.; LEVINSON, D. **Visual usability: Principles and practices for designing digital applications**. Newnes, 2013.

SOARES, L.; COSTA, I. **Projetos de interface com o usuário de software de dispositivos móveis: requisitos de usabilidade e fatores impactantes.** Interface, p. 1–12, 2006.

SONG, W. et al. Real-time terrain storage generation from multiple sensors towards mobile robot operation interface. **The Scientific World Journal**, v. 2014, 2014.

SOUZA, M. T. de; SILVA, M. D. de; CARVALHO, R. de. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein**, São Paulo, v. 8, n. 1, jan-mar. 2010.

TAO, Y.; DING, L.; GANZ, A. Indoor Navigation Validation Framework for Visually Impaired Users. **IEEE Access**, v. 5, p. 21763-21773, 2017.

The Interaction Design Foundation (Org.). **How to Develop an Empathic Approach in Design Thinking.** 2018. Disponível em: <<https://www.interaction-design.org/>>. Acesso em: 19 set. 2018.

TIBES, C. M. DOS S.; DIAS, J. D.; ZEM-MASCARENHAS, S. H. Mobile applications developed for the health sector in Brazil: an integrative literature review. **REME: Revista Mineira de Enfermagem**, v. 18, n. 2, p. 471–478, 2014.

WASSERMAN, I. A. **Software Engineering Issues for Mobile Application Development.** Carnegie Mellon Silicon Valley, 2010.

YOON, Hyoseok et al. A case study on iteratively assessing and enhancing wearable user interface prototypes. **Symmetry**, v. 9, n. 7, p. 114, 2017.