

## Design & Engenharia de Usabilidade - aplicação prática na criação de um aplicativo

**Cayley Guimarães,** [cayleyg@utfpr.edu.br](mailto:cayleyg@utfpr.edu.br) – Programa de Graduação em Design, Departamento Acadêmico de Design Industrial, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Brasil

**Ferraz dos Santos,** [leandroaugustoferraz@gmail.com](mailto:leandroaugustoferraz@gmail.com) – Programa de Graduação em Design, Departamento Acadêmico de Design Industrial, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Brasil

**Isabela M. Fontana,** [isabelafontana@utfpr.edu.br](mailto:isabelafontana@utfpr.edu.br) – Programa de Graduação em Design, Departamento Acadêmico de Design Industrial, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Brasil

### Resumo

*Para o profissional de design, a escolha da metodologia correta e do processo a ser seguido no desenvolvimento é primordial para o sucesso final, sobretudo quando se trata do projeto de aplicativos computacionais para o usuário final. De um lado, existem propostas que focam, no mais das vezes, nos aspectos estruturais e tecnicistas (como o conhecido trabalho de Garret, por exemplo): há uma gama de estudos, metodologias, pesquisas e material didático direcionados para equipes de desenvolvimento de sistemas computacionais, que são provenientes da Ciência da Computação e da Engenharia, para profissionais dessas áreas – com suas técnicas, jargões e práticas próprias. Por outro lado, encontram-se as metodologias voltadas para os aspectos tradicionais do design tanto de produto quanto gráfico (como por exemplo as metodologias propostas no livro de George e Beard – Princípios do Web Design Maravilhoso). Navegando entre estes extremos, os designers carecem de recomendações adequadas referentes ao estado da arte dos processos de construção das soluções digitais centradas nas necessidades do usuário, para que possam desenvolver sistemas que promovam uma melhor experiência do usuário. Este artigo apresenta um estudo de caso de desenvolvimento de um aplicativo de auxílio ao usuário na hora de tomar medicamentos, exemplificando como a Engenharia de Usabilidade se combina com técnicas específicas em cada uma de suas etapas. O objetivo principal é mostrar e ilustrar o caminho percorrido no desenvolvimento do projeto de maneira a exemplificar o seu uso como complementar à formação do designer, tornando-o um profissional essencial nas equipes multi/inter-disciplinares de design de aplicativos.*

**Palavras-chave:** Design de informação, Engenharia de Usabilidade, Metodologias.

## Design & Usability Engineering - a guide to inform the Design of applications

### Abstract

*In order for the design professional to be successful, the choice of an adequate methodology and the process to follow during the development of a project is paramount, especially when dealing with the design of computational applications for the needs of the end user. On one hand, there are many proposals whose foci, most of the times, are on the structural and technical aspects of the design (such as the well known work of Garret, for example): there is a gamut of studies, methodologies, research and educational material geared towards teams for the development of computational systems; these materials usually come from the Computer Science and/or Engineering fields, for their professionals – which implies in a set of specific jargons, techniques and practices. On the other hand, there are those methodologies that cater the more traditional aspects of the design (both product and graphic design) such as the methodologies proposed by George & Beard – Principles of Wonderful Web design. The designer exercises her practice in between those two extremes, and there is a lack of adequate studies regarding the state of the art to inform the design. This is particularly true when it comes to the processes for designing user-centered digital solutions, so that the end result promote a better user experience. This article presents a case study of the design of an application that aims at aiding the user in her needs of taking medication. It exemplifies the manner in which the Usability Engineering combines specific techniques in each of its phase to inform the design. The main objective of this article is to illustrate the steps followed during the design process of the project, in order to inform the designer on her formation, thus making her an essential professional in inter/multidisciplinary teams.*

**Keywords:** Information Design, Usability Engineering, Methodologies.

## 1. INTRODUÇÃO

O surgimento das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) alterou as atividades humanas, como antevisto por vários autores, como Dertouzos (1998), e conforme podemos observar em nosso cotidiano. Peter Drucker (1994) diz que estamos vivendo em uma nova era de conformação social, política, econômica e tecnológica, seja na forma de trabalho, na geração e uso do conhecimento. Isto inclui mudanças nos comportamentos, que são cada vez mais auxiliados pelos aplicativos digitais (CARROLL, 2002). Este impacto se materializa quando a informação ("o recurso realmente controlador, o fator de produção absolutamente decisivo", DRUCKER, 1994, p.15), e o conhecimento passam a desempenhar um papel proeminente na produção de riqueza (CHIAVENATO, 2000).

Inseridos neste contexto, os designers integram as equipes inter/multidisciplinares que atuam na indústria de ponta de geração de sistemas de informação. Estes sistemas permitem ao usuário interagir com o seu ambiente de forma a obter a informação que seja estratégica para o seu cotidiano. Informações estas que alteram a vida do ser humano através de aplicativos que executam desde as atividades mais cotidianas até as mais complexas, no que vêm a ser as novas formas de processar e armazenar informação, com eficiência (LEVY, 1997). Dentre estas atividades temos a obtenção e uso de informações relacionadas à saúde, por exemplo, e mais especificamente, aplicativos que forneçam informações de auxílio na hora de se tomar medicamentos de maneira correta.

Os Designers de sistemas digitais, sobretudo no que se refere aos aspectos de sistemas de informação visual, funcionalidades, usabilidade entre outros aspectos que lhes são próprios, desenvolvem suas competências em disciplinas do curso superior de Design, e na prática profissional, atuando em equipes inter/multidisciplinares. Assim, os profissionais de Design necessitam dialogar com os seus pares de outras disciplinas nos projetos multidisciplinares que visam a Interação Homem-Máquina (IHM) e demais aspectos de Engenharia de Usabilidade (EU) (FENNER, 2000). EU compreende práticas, metodologias, modelos, ferramentas e processos de que podemos lançar mão para obtermos um sistema interativo, centrado no usuário, com melhor usabilidade (MAYHEW, 1999; PÁDUA, 2012).

Porém, de um lado temos filosofias metodológicas, tais como o Design Thinking, que embora tenha preocupação com as necessidades humanas, é uma abordagem baseada na solução de inovação para resolver problemas de produtos, entre outros (e.g. BROWN & KATZ, 2009; FRIIS & SIANG, 2017). Kimball (2015) alerta para os vários problemas que minam as propostas de algumas metodologias de Design, a saber: o dualismo entre pensar e saber e agir no mundo; o fato do processo de Design generalizado desconsiderar a diversidade de práticas historicamente situadas dos Designers e o fato do Design se apoiar no designer como o principal agente no processo.

Dym et al. (2005), a este propósito, reconhecem que engenharia e Design são difíceis de fazer e ensinar, e que requerem uma atenção maior na educação e na prática. McDonagh e Thomas (2010) propõem a ênfase na empatia para que o Design possa realmente abordar as necessidades do usuário. Norman (2013) alerta sobre a adoção de uma das metodologias em voga, o Design Thinking, sem o devido cuidado quanto ao uso de criatividade, imaginação, e uso indiscriminado, sem questionamento.

O autor pondera que uma boa prática de Design não inicia seu processo pelo entendimento do problema como um requerimento final, mas, antes, um bom processo de Design

considera as implicações da espaço de Design, de forma iterativa, em que se investe tempo na determinação do cerne do problema, das necessidades do usuário, e pressupõe que a solução só deve ser buscada após o entendimento do problema e suas possibilidades de soluções. Estes entendimentos são atingidos por observação e experimentação, e o autor critica que o ensino e a prática têm sido focadas muito nas habilidades e muito pouco no conhecimento profundo dos princípios de Design.

Por outro lado, Garrett (2000) apresenta os elementos essenciais no desenvolvimento de um website, sem, contudo, apresentar um processo. Culén & Folstad (2014) exploram as melhores práticas de uso do design thinking em formar e melhorar a inovação de tecnologias do futuro via a IHM, reconhecendo porém que os métodos da EU seguem uma abordagem mais analítica através da especificação das necessidades e requisitos do usuário, considerados importantes por Norman & Verganti (2014).

As metodologias de EU e seus materiais didáticos (e.g. NIELSEN, 1993; KUROSU, 1999; KRUG, 2008; ROZANSKI & SCHALLER, 2003; HOLZINGER, 2005; PÁDUA, 2012; entre outros), são focadas no profissional de computação, algumas vezes com aspectos mais voltados à programação (e.g. SILVA, 2011), excluindo, de alguma forma, os designers de várias partes do processo (NORMAN, 2013). No sentido oposto, alguns trabalhos se concentram apenas nos aspectos tradicionais de design gráfico (tipografia, grids etc.), sem considerar os aspectos de interação (GEORGE & BEAIRD, 2012).

A grande maioria dos materiais didáticos trata de aspectos específicos, como o trabalho de Cardoso, Oliveira e Gonçalves (2013) que apresentam recomendações para o design de ícones de um sistema de telemedicina. Outros estudos apresentam uma parte importante do processo, o de avaliação (NOMISO & PASCHOARELLI, 2009; ALVES et al., 2016), mas a avaliação é apenas uma das etapas de um bom processo de Design. Encontramos um chamado para que o foco de desenvolvimento seja o usuário no trabalho de Custódio & Silva (2007), entre outros, que ecoa trabalhos anteriores, como o de Póvoa (2000).

Este artigo procura preencher esta lacuna, qual seja, a de exemplificar uma abordagem centrada no usuário, apresentando o processo de EU. Exemplifica-se a EU desde a fase inicial de levantamento de necessidades até a validação final pelo usuário, ilustrando as melhores práticas usadas no desenvolvimento de um sistema que auxilia o usuário a tomar medicamentos de maneira mais adequada.

O sistema foi desenvolvido em um projeto de pesquisa composto por profissionais do Design e da Ciência da Computação. O artigo, portanto, tem por objetivo mostrar parcialmente o passo a passo do uso da EU. O restante do artigo apresenta uma contextualização e justificativa na seção 2; discute a filosofia de pesquisa na seção 3; conceitualiza EU na seção 4; apresenta o desenvolvimento na seção 5; e faz reflexões que servem de embasamento para que os designers possam incluir a EU na sua prática na seção 6.

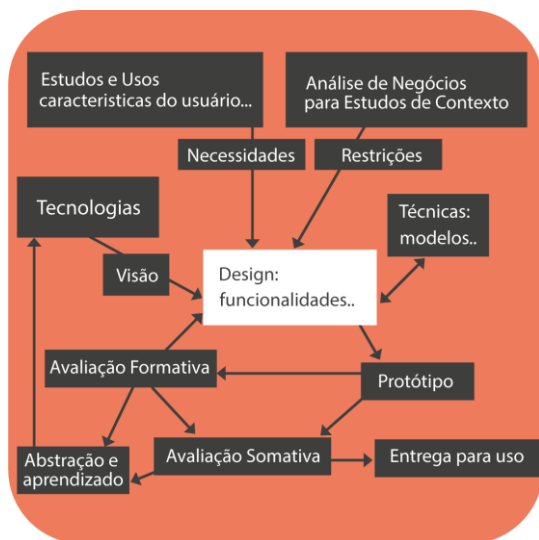
## 2. CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA

Para Castells, (1999) o surgimento das chamadas TICs proporcionou uma flexibilização da vida econômica, alterou as relações sociais e o ambiente cultural entre outros impactos. A tecnologia transforma inclusive a percepção do que seriam as novas atividades, que são agora cada vez mais complexas e abstratas (e.g. o dinheiro em espécie é cada vez menos usado). Este processo se dá de forma desigual e em tempos e formas diferentes e excludentes, como é o caso que se observa em uma grande parte da população brasileira

(SORJ, 2003).

Temos então que a EU trata da criação de sistemas melhores através da compreensão de quem são os usuários finais, e do envolvimento de usuários nas análises de necessidades e levantamentos dos requisitos, no Design de interface do usuário e na avaliação de sua interação com o sistema. A EU incentiva a participação ativa do usuário nos esforços levantamento de requisitos, de prototipação, de teste, dentre outras atividades de design (NIELSEN, 1993; PÁDUA, 2012).

Design não é um tipo de resolução de problema que seja simples ou rotineiro. Desde Reitman (1965), pelo menos, sabemos das dificuldades do processo de Design. Segundo o autor, são várias as dificuldades na identificação e descrição do problema; faltam guias confiáveis para a tomada de possíveis decisões, há a dificuldade de se pré-estabelecer uma solução. Nielsen (1993), Carroll (2003) e outros autores acrescentam que os projetos lidam com problemas para os quais existem escolhas e alternativas excludentes; que as equipes multidisciplinares ficam sob dependência de diversos conhecimentos e habilidades; e sobretudo, o resultado vai causar diversos impactos nas atividades humanas, deixando pouca margem para erros. Embora de forma parcial, podemos ver na Figura 1 o Design e seus relacionamentos estruturais.



**Figura 1:** O design e seus relacionamentos estruturais.

Observamos na Figura 1 que o design pressupõe o relacionamento com diversas áreas, tais como o ambiente em que o usuário se insere, suas necessidades e usos de tecnologia, os modelos de negócios, as tecnologias, as avaliações formativas e somativas, o uso do sistema entre outras atividades. Necessita-se de uma abordagem mais ampla, que contemple estes diversos aspectos, como a EU. A avaliação será tratada mais adiante no texto, mas podemos dizer aqui que, segundo Scriven (1967) avaliação formativa é aquela feita no início do processo e ajuda a verificar as necessidades, e a avaliação somativa é a realizada mais para o final do processo, validando as funcionalidades e aspectos técnicos.

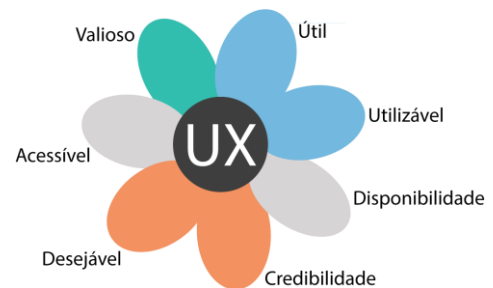
Design, neste estudo, pode ser entendido como a profissão que se ocupa com a criação de aplicativos e seus elementos visuais, suas funcionalidades e IHM. Entende-se que o designer deve ser criativo e trazer "[...] propostas inovadoras, com domínio de técnicas e processos de criação, de linguagem, de técnicas de expressão e reprodução visual" (BATISTA & MENEZES, 2009, p. 10), incluindo a visão

sistêmica e o diálogo com outros especialistas (KATSINI, AVOURIS & LANZIOTTI, 2016).

Preece et al. (2005) e Carroll (2003) consideram que a IHM é uma área de estudo de design que está na interseção das Ciências da Computação e Informação e Ciências Sociais e Comportamentais e envolve todos os aspectos relacionados com a interação entre usuários e sistemas, provendo um espaço comum em que as linguagens deveriam se convergir de maneira simbólica. O designer é um profissional desta área.

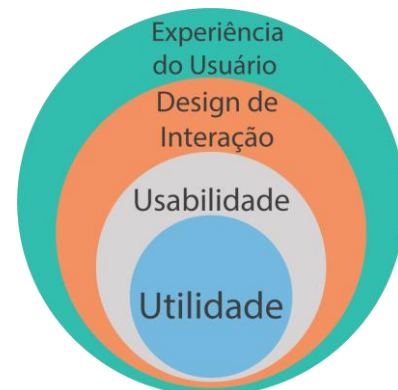
A EU pode ser entendida como a engenharia que procura garantir a usabilidade de novos sistemas, que são a facilidade de uso, de aprendizagem, da realização de tarefas de maneira mais rápida e eficiente, com o menor número de transações e erros; tarefas que sejam fáceis de serem lembradas, cujo funcionamento possa ser comparado com o uso de outros sistemas, com alto nível de satisfação (NIELSEN, 1999). Complementamos com a definição encontrada na ISO9126, que estabelece a inteligibilidade, aprendizagem, operabilidade, atratividade e conformidade com metas de usabilidade.

Morville (2014) considera que a arquitetura da informação de um aplicativo que melhor se adequa a uma boa experiência do usuário (UX) é o encontro entre o contexto, o conteúdo e o próprio usuário, em um passo além da usabilidade. A Figura 2 ilustra as 7 características que o autor elenca como essenciais para uma boa experiência do usuário.



**Figura 2:** Construindo a experiência do usuário.

O sistema tem que ser útil para o usuário, apresentar uma boa usabilidade através de uma interação adequada. Uma boa experiência do usuário (UX) pressupõe que o sistema seja fácil de achar, que tenha credibilidade. O usuário deve sentir o desejo de usar o sistema, que deve ser acessível e que propicia valor, de maneira que a experiência do usuário (UX) ao usar o sistema seja agradável e produtiva (GUIMARÃES, 2008). Veja na Figura 3 como estes aspectos são relacionados:



**Figura 3:** A EU construindo sistemas úteis, fáceis de usar, com boa interação e que gerem satisfação na experiência do usuário.

A Figura 3 nos mostra como o foco passou a ser o design que contemple a experiência do usuário (UX): para tanto, o design deve envolver a utilidade, os aspectos visuais, a relação da interação e a usabilidade, acessibilidade e funcionalidade, conteúdo e credibilidade, do ponto de vista do uso do sistema em um contexto, entre outros. E tudo isto deve fazer parte do design de forma deliberada e testada. Esta experiência do usuário é melhor obtida através de um processo de EU para uma boa experiência do usuário (CARROLL, 2003; PÁDUA, 2012).

A experiência do usuário então não se faz de maneira displicente: ela é o resultado do trabalho de profissionais diversos, que desempenham vários papéis que envolvem as questões de usabilidade, interação, contexto de uso (e.g. o analista de negócios, o analista de sistemas, o especificador de requisitos, o designer de interfaces e testes entre outros). Segundo Carroll (2003), há a necessidade de ergonomia, computação, engenharia, design, psicologia cognitiva, psicologia social, linguística, entre outros profissionais que devem estar aptos a reunir e analisar as necessidades do usuário e transformá-las em artefatos do sistema. Guimarães (2008) acrescenta que, de uma maneira geral, pode-se entender o design como sendo parte integrante de cada uma destas disciplinas, das quais se vale para criar produtos interativos para a execução das tarefas do usuário.

Muitas vezes estas equipes inter/multidisciplinares e suas práticas são tidas como caras, supérfluas, e portanto são desconsideradas pelos envolvidos no projeto do sistema (CARROLL, 2003). Mas sabemos que os sistemas valem na medida em que auxiliam os seres humanos, e os sistemas é que devem se adequar aos usuários, e não o contrário (GOULD & LEWIS, 1985).

São bem conhecidas as consequências negativas da falta de usabilidade: falta de entendimento do sistema por parte do usuário; uso indevido/errado; falta de comunicação do sistemas sobre as suas funcionalidades, mensagens de erros e de ações inadequadas; transtornos diversos ao usuário (PIO & GUIMARÃES, 2007). Santana & Guimarães (2006) constataram que estes transtornos impedem o uso do sistema pelo usuário; e são decorrentes de design inadequados, por designers altamente capacitados tecnicamente, mas pouco informados sobre as necessidades de uso, usuário e usabilidade.

Shneiderman (1998) alerta para grandes problemas da era da informação: ansiedade (medo do usuário em usar o sistema); problemas sociais (acesso); acessibilidade (capacidade do sistema ser usável, dada uma condição especial do usuário); dependência (robustez); privacidade (segurança, uso correto, proteção) e responsabilidade profissional (o design tem que evitar os erros).

A EU funciona como um processo de engenharia na solução destes problemas, e no projeto de sistemas aceitáveis (NIELSEN, 1993): socialmente (entendimento geral e usos necessários); na prática (custo e confiabilidade) e pela usabilidade (utilidade, uso intuitivo, facilidade de aprendizado, eficiência e eficácia, entendimento e recuperação de erros, satisfação subjetiva, facilidade de navegação, relevância de conteúdo, consistência, clareza na arquitetura da informação, simplicidade, foco no usuário etc.). Justifica-se então este artigo, que apresenta de forma didática o desenvolvimento de um projeto de aplicativo usando a EU, que possa servir de guia ao profissional de design em sua prática.

### 3. METODOLOGIA

Este artigo apresenta os passos metodológicos característicos propostos pela EU para o desenvolvimento de sistemas

centrados no usuário. Vários destes passos se desenvolvem de maneira distinta, com metodologias próprias, que serão apresentadas no momento de execução durante o artigo.

Para tanto, este estudo se vale de uma combinação de filosofias de pesquisa, conforme explicados por Gil (2008). Ao procurar apresentar e desenvolver no profissional de Design uma maior familiaridade com a EU, caracteriza-se como uma pesquisa exploratória (embora se parta do princípio de que a EU ajuda a produzir sistemas melhores, esta não é uma hipótese a ser mostrada aqui, e sim apresentada). Os passos metodológicos da EU preconizam a observação, registro e análise dos usuários e do uso do sistema, elementos constituintes de uma pesquisa descritiva.

Filosoficamente, o artigo também aprofunda o conhecimento da realidade, de maneira explicativa. E por ser de base empírica, resolve um problema junto aos usuários, de modo participativo, conforme preconizado pela EU, numa pesquisa-ação. Procura-se ampliar os estudos desta área para a prática do profissional de design.

Esta pesquisa foi elaborada dentro de um curso de Design, na área de design de Informação, com o intuito de projetar um aplicativo que fosse resultado do uso de EU. Este artigo descreve o uso da EU para contemplar as necessidades do usuário e seu relacionamento com as tecnologias que o cercam, com foco na usabilidade, no design da informação e na experiência do usuário. O aplicativo supre a necessidade, encontrada durante o processo, de auxiliar o usuário a tomar medicamento. Apresentamos, primeiro, uma visão geral da EU. Em seguida, exemplificamos cada um dos passos usados na criação do sistema procurando elucidar os caminhos possíveis a serem seguidos pelos profissionais que se deparam com esta tarefa.

### 4. ENGENHARIA DE USABILIDADE

EU é o termo que usamos para designar práticas, metodologias, modelos de que podemos lançar mão para obtermos um sistema interativo com melhor usabilidade. Originariamente da Ciência da Computação e da Psicologia, esta prática tem permeado o design de sistemas de maneira geral (NIELSEN, 1993). Ao invés de concentrar em simplesmente achar soluções para problemas de usabilidade de um sistema, a EU se concentra na fase de pesquisa, e fornece o framework com o qual os projetistas irão implementar o sistema. Para tanto, a EU usa métodos investigativos (tais como surveys, entrevistas, dinâmicas de grupo etc.) e generativos (tais como brainstorming, prototipação etc.). O design na EU se baseia no entendimento do usuário, suas tarefas e contexto de uso. Por ser uma atividade deliberada, o design requer um casamento entre as necessidades do problema a ser resolvido e a metodologia a ser empregada. Existem várias abordagens de EU: a escolha da abordagem deve ser guiada pela adequação à equipe e ao problema a ser resolvido.

Diversos autores (e.g. DENNING & DARGAN, 1996; BUXTON, 2007) advogam pela maior participação do usuário no processo de design, contemplando o domínio e a situação de uso, a maneira que o usuário atua, a natureza das ações que podem ser melhor estudadas, a possibilidade de automação, e métodos de comunicação.

Por exemplo, segundo Pádua (2012), temos que EU é um conjunto de práticas, métodos, conceitos "[...] que podem ser utilizados sistematicamente para assegurar um alto grau de usabilidade na interface final de programas de computador." O autor continua, definindo usabilidade com "[...] a qualidade da interação usuário-computador proporcionada pela interface de um sistema de computação."

Pádua (2012) ressalta que os benefícios alcançados pela

aplicação de técnicas da EU visíveis tanto no aspecto de eficiência e eficácia da interface como também se expressam em processos de desenvolvimento de software mais produtivos, confiáveis e com maior satisfação dos usuários e clientes (PÁDUA, 2012, p. 5). O autor propõe um ciclo que inclui análise de contexto de uso; definição das funções do produto; Prototipação de interfaces; definição de requisitos e metas de usabilidade; definição e design da interação; revisão do design da interação e avaliação de usabilidade.

Em sua teoria de ação do usuário no sistema, Norman (1998) aponta sete estados pelos quais passamos, desde a formação de um objetivo em nossa mente, até à validação de que a ação foi realizada a contento. O usuário inicia criando um objetivo que deseja atingir. Para este objetivo, ele estabelece a intenção de uso do aplicativo. Assim, o usuário planeja as ações das atividades que deve executar no aplicativo para atingir seu objetivo. Estes passos ocorrem no Golfo da Execução. Uma vez realizadas as tarefas, o usuário passa para o golfo da percepção, em que ele vai observar se o resultado das ações executadas para verificar se seu objetivo foi atingido. A Figura 4 mostra estes estados:

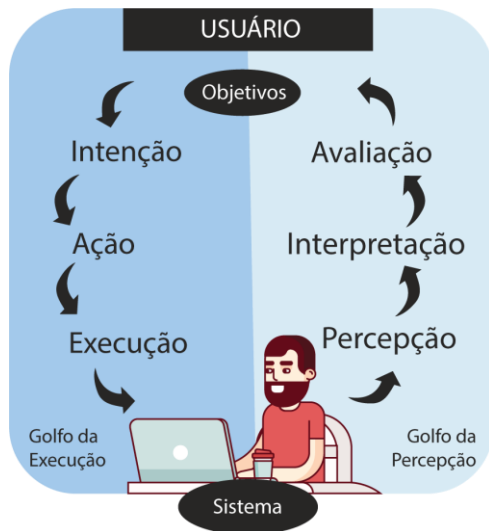


Figura 4: Os sete estágios da teoria da ação de Norman.

Para Norman (1998), um bom design é aquele que permite ao usuário percorrer estes estágios e realizar seu objetivo com o mínimo de transtorno possível. Este design deve ajudar o usuário a gerar intenção de uso, mostrar as possíveis ações do sistema para atingir o objetivo, ajudá-lo a selecionar as funções necessárias, mostrar como executar estas ações, ajudar a avaliar o resultado das ações, mostrando o que foi feito, e ajudar o usuário a interpretar se o objetivo foi alcançado. Todas estas ações são construídas na EU, ao preconizar que se deve seguir cada etapa do modelo sistematicamente procurando entender como o sistema pode ser melhor em cada uma delas (NORMAN, 1998, GUIMARÃES, 2008).

Norman (1998) sugere alguns pontos a serem observados para cada uma das etapas nessa análise: Objetivos (verificar a maneira pela qual o sistema evoca objetivos no usuário; se a tarefa é simples ou complexa; se o aplicativo é adequado ao objetivo); Intenção (verificar como o usuário transforma o objetivo em ações a serem executadas no sistema); Ação (facilitar o ato de executar uma tarefa); Interpretação (verificar a maneira como o sistema auxilia o usuário a fazer inferências de uso corretas) e avaliação (comunicar a execução da tarefa, evocando os objetivos iniciais e a maneira como eles foram atingidos).

Por sua vez, Nielsen (1993) propõe um ciclo de vida para

a EU com algumas tarefas sequenciais, outras iterativas, algumas em paralelo, que incluem: considerar o contexto; conhecer o usuário (suas características, tarefas, conhecimentos); análise competitiva; objetivos de usabilidade; design participativo; protótipos; avaliações e testes e design iterativo, com feedback do usuário. De maneira similar, Rozanski & Shaller (2003) apoiam a proposta de Mayhew (1999) de que a EU tem a fase de requisitos (focada no usuário e na usabilidade), o design, a avaliação e o desenvolvimento (modelos conceituais, protótipos etc.), e a posterior aceitação pelo usuário e entrega do sistema.

Nielsen (1993) considera a EU através de slogans:

- Sua melhor tentativa não é suficiente: exige-se trabalho para conhecer o usuário;
- O Usuário está sempre certo: deve-se saber ouvir o usuário;
- O usuário está sempre errado: às vezes falta conhecimento ao usuário;
- Usuários não são designers: algumas decisões de interação podem ser tomadas pelo designer. Segundo Jorgensen & Sauer (1990), o usuário pode não querer customizar uma interface, pode não saber o que é possível ser feito, entre outros;
- Menos é mais: Carroll (1998), entre outros, é um grande advogado do minimalismo: as interfaces devem conter as opções necessárias à execução da tarefa. Poucas opções ajudam o usuário a se concentrar na tarefa, sem sobrecarga;
- A Ajuda não ajuda: manual, treinamento, ajuda e similares não servem de nada em um uso esporádico, por exemplo.

Já Guimarães (2008) e Rosson & Carroll (2012) dizem que a perspectiva da EU lida com os objetivos, a tecnologia e o design do sistema, e tem entre suas primeiras atividades a caracterização da usabilidade do sistema em questão, que envolve o entendimento do nível de aprendizagem requerida; da população de usuários (e suas características); da maneira como se dará o envolvimento do usuário nas diversas etapas do design, nos requisitos e nas avaliações; dos problemas, necessidades, sistemas relacionados e sucessos já conhecidos. Os autores apontam ainda a importância de se conhecer as necessidades e os objetivos de Usabilidade; de se dar ênfase no problema, e não na solução; de se questionar constante as premissas tecnológicas, suas limitações, potenciais e impactos; de prestar atenção redobrada às interações e flexibilidades exigidas do sistema; da atenção às implicações para o design das escolhas de ferramentas, plataformas, políticas de uso etc.

Meyhew (1999) e outros propõem diferentes fases para a EU, que podem ser resumidas pela figura 5:

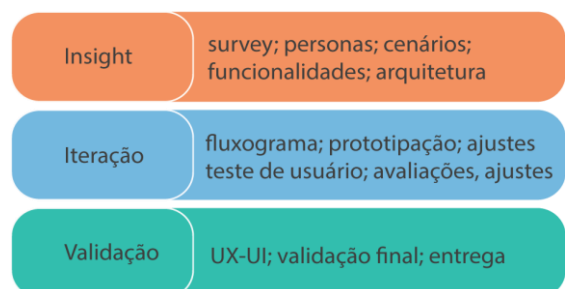


Figura 5: Passos gerais de um processo de EU



Em suma, a EU deve resultar no uso de informações do usuário e suas tarefas, com a participação do mesmo no processo de design em todas as fases. O restante do artigo apresenta o desenvolvimento do projeto, exemplificando as diversas fases de EU (GOULD & LEWIS, 1985; NIELSEN, 1993; MAYHEW (1999); ROSSON & CARROLL, 2002; HOLZINGER, 2003; PREECE et al., 2005; PÁDUA, 2012) envolvidas no design de um aplicativo que auxilia o usuário a tomar medicamentos.

Na seção 5 apresentamos o processo de Engenharia de Usabilidade em suas três grandes áreas: Insight, Iteração e Validação. Dentro de cada etapa, apresentaremos o objetivo, as técnicas possíveis e as efetivamente usadas, e os resultados alcançados. Durante o Insight, busca-se ter um entendimento do problema, do contexto, do usuário e suas necessidades. O design do sistema é feito por diversas iterações em que as funcionalidades e a experiência do usuário são construídas. Finalmente, a validação do sistema ajuda a construção de um sistema que atenda às expectativas do usuário.

## 5. DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO

A Figura 6 apresenta três etapas da EU que foram seguidas (Implementação, Iteração e Validação) bem como algumas das técnicas usadas em cada etapa, e o caminho percorrido durante o processo de design do aplicativo.

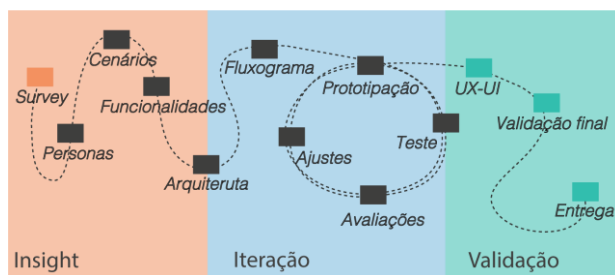


Figura 6: Passos gerais de um processo de EU.

O processo está parcialmente apresentado na figura 6, dando destaque para o entendimento do problema e do usuário, e nas iterações e avaliações executadas para se chegar a um sistema que melhor atenda às necessidades do usuário. Nas seções a seguir iremos discutir cada uma destas etapas (*Insight*, *Iteração* e *Validação*), bem como as suas técnicas e ferramentas usadas e resultados obtidos.

### 5.1 Insight

Tomar medicamentos corretos, na maneira prescrita (horários, dose, cuidados com interação medicamentosa, líquido sugerido etc.) é um problema que afligia os autores. As discussões iniciais mostraram que talvez um aplicativo que nos auxiliasse nesse processo fosse importante. Iniciou-se assim o ciclo de EU para determinar o problema, seus impactos, as demais pessoas a quem ele afetava e de qual maneira as pessoas eram afetadas pelo problema, numa busca de se entender a justificativa de design de um sistema para este uso.

Uma das primeiras tarefas da EU é caracterizar o problema (sem prejuízo de outras áreas tais como: verificar as modalidades de uso e as tecnologias existentes e/ou futuras; reconhecer os problemas e sucessos relacionados ao domínio em questão; levantar as necessidades; averiguar as possibilidades de interação entre outras) do ponto de vista do usuário (GUIMARÃES, 2008; PÁDUA, 2012; NORMAN, 2013). Isto envolve a consulta a especialista para descobrir mais sobre a área do problema, observações, conversas com os

usuários, engajamento nas experiências do usuário, entendimento dos problemas, usos, práticas da área, imersão no contexto do problema para ter um entendimento pessoal maior das variáveis envolvidas.

Nesta etapa do design de qualquer sistema, a análise do contexto, o entendimento e a correta caracterização do problema são fundamentais. Independente da ferramenta a ser usada, um processo de EU busca caracterizar o ambiente de design, o espaço de design do problema, os usuários e suas tarefas, os sistemas já existentes e usados e o contexto em que os sistemas projetados serão usados para realizar as tarefas e suas novas funcionalidades. Neste momento o designer analisa as atividades e o contexto de usuário e uso, suas necessidades, seus requisitos e restrições (NORMAN, 2013). Ao se analisar as tarefas executadas pelo usuário no seu dia a dia pode-se iniciar a definição das funcionalidades e interações do usuário com o sistema de uma forma melhor embasada. Os requisitos se originam das tarefas e necessidades do usuário, e são tradicionalmente funcionais, e representam o que o sistema deve fazer, de acordo com o perfil do usuário (Pádua, 2012).

Sobretudo, somos seres sociais, e compartilhamos um ambiente. Este comportamento influencia a decisão de uso de um sistema. Familiarizar-se com o domínio em que o sistema se insere, incluindo os sistemas concorrentes, facilita a identificação de oportunidades de auxiliar o usuário na execução de suas tarefas.

Em um primeiro momento existia um pensamento de que bastava apenas todas as funcionalidades que os próprios desenvolvedores apontassem, assim como todos os demais elementos que se compunha o projeto. Tal pensamento veio a chão, ao permitir o ingresso na EU. Os autores puderam perceber que a relevância maior em um projeto de design sempre será defender suas escolhas por justificativas sólidas baseadas nas necessidades do usuário, como nos ensinou Norman (2013), e não o próprio designer.

A mudança de perspectiva quanto à necessidade de um processo de design melhor conduzido iniciou-se a partir de conversas com profissionais e estudantes nas áreas de saúde e tecnologia. No que se refere à área da saúde, descobriu-se que a ideia de um aplicativo da forma como inicialmente planejado poderia dar ao paciente o poder de automedicação, o poder de autoconsulta, um poder que é proibido para um aplicativo uma vez que é exclusivo do profissional de saúde. Verificou-se que o aplicativo não poderia ter o caráter de apontar uma resposta sobre qual medicamento tomar em algum caso de doença ou dor, mas sim de auxiliar o usuário no consumo do medicamento já indicado pelo profissional de saúde.

Nas conversas com o profissional de tecnologia de informação, os autores puderam reforçar a ideia de que era preciso então conhecer as necessidades reais do usuário final, que as realidades dos membros da equipe de design, suas próprias realidades, concepções, entendimentos não eram suficientes. Neste sentido, nos alinhamos com Norman (2013) e com Cardoso (2011) ao aceitar que o reconhecimento da complexidade do problema é um passo necessário para um bom design. Este artigo procura enfatizar esta consciência das particularidades do espaço de design em que o problema se insere, e a necessidade de entender o seu contexto, pois, para Cardoso (2011:43): "O grande inimigo é sempre a ignorância, e as ideias pré concebidas que derivam da falta de exercício do pensamento". Na medida que o entendimento da complexidade do projeto se reforçou, novas perspectivas foram contempladas, e era então preciso preparar um primeiro contato com o público alvo, e sair em busca da empatia com o usuário e suas necessidades.

## 5.2 Iteração

Já vimos que sistemas não são construções arbitrárias. Seja intencional ou não, estes artefatos representam algum tipo de informação a respeito do problema e do público para o qual foi desenvolvido, considerando suas necessidades (ou pelo menos o que este usuário aceita como razoável). Um bom design não aparece simplesmente do nada: são necessárias diversas iterações para que o aplicativo atenda as necessidades do usuário. O processo de design iterativo ocorre em todas as áreas de design para produzir resultados satisfatórios. Alguns dos benefícios da iteração são (ZIMMERMAN, 2008):

- Rápida resolução de problemas;
- Clareza de entendimento compartilhado;
- Envolvimento e feedback do usuário no início do processo;
- Acompanhamento do processo pelo usuário;
- Incorporação de descobertas e correções;
- Entre outros.

É importante ter acesso ao usuário e suas especificidades durante o processo de design.

Este novo sistema oferece novas possibilidades de comportamento, talvez por permitir que tarefas difíceis se tornem triviais, ou até mesmo tornando possível algo que antes era impossível. A Figura 7 nos mostra o ciclo tarefa-objeto (CARROLL, 1988).



Figura 7: Ciclo da tarefa-objeto. Adaptado de Carroll (1998)

Relembramos que o problema do design é fluido, está em constante mudanças, é incompleto, desconhecido, e as suas especificações evoluem. O designer deve então se equipar de ferramentas para lidar com estas situações. Qualquer que seja o design final do sistema, as escolhas feitas podem ter impactos variados e até mesmo inesperados.

Neste ponto, a contextualização da iteração pode ser uma prática necessária e eficaz. Foram observadas algumas regras de design de Interface de Shneiderman (1998): consistência (no uso de cores, ícones para funções, grid); uso de atalhos (apresentando uma navegação mais dinâmica, e informação para o usuário de sua localização dentro do aplicativo, e como ir para a função que deseja); feedback (mensagens significativas); diálogo (informando ao usuário quando a tarefa que ele está realizando foi completada);

facilidade de reverter ações (cancelando ou voltando para uma fase inicial para corrigir informações); controle do usuário e facilidade de uso, e aprendizagem.

### 5.2.1 Survey - entendendo o ambiente e requisitos

Para melhor entender o usuário, seu problema, suas necessidades e seu contexto de uso, foi realizado um levantamento do tipo survey (pesquisa estruturada, com respostas abertas e opções de sugestões) por meio de um questionário online. A primeira versão de teste foi disponibilizada por 7 dias, e os 50 respondentes eram alunos do curso de Bacharelado em Design. Este pré-teste serviu para verificarmos a qualidade informacional do survey.

Apreendeu-se que algumas perguntas foram mal formuladas e não suscitaram uma resposta correta; outras foram muito direcionadas e levaram a uma universalização das respostas que não trouxe conhecimento novo; outras perguntas que buscavam justificativa para a necessidade do sistema, descobriu-se apenas que o usuário não usava um aplicativo de auxílio para tomar medicamento (talvez pela falta de aplicativos com este propósito no mercado), mas não dizia nada sobre a sua necessidade de um aplicativo semelhante. Outro problema foi que todos os respondentes disseram que acham legal a ideia de um aplicativo conforme o proposto – ou seja, novamente vago. Observou-se também, pela análise das perguntas/respostas, que as mesmas não ficaram claras por falta de um contexto. A figura 8 mostra a primeira versão do survey.

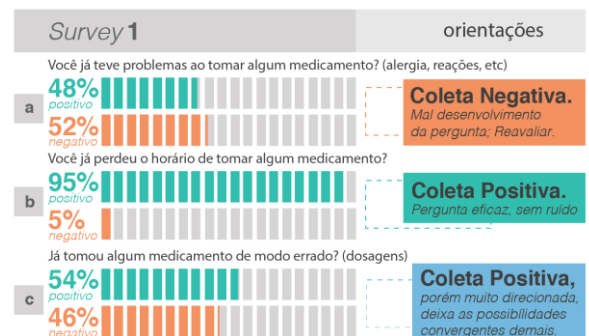


Figura 8: Parte dos resultados do primeiro questionário.

O questionário foi reformulado, primeiramente com a adição de um cenário, apresentando o objetivo do questionário, explicando que as informações fornecidas seriam úteis para o design de um sistema que atendesse as necessidades levantadas. Este novo questionário foi então disponibilizado durante 15 dias. No total, obtivemos 60 respostas de um grupo de respondentes aleatórios. O link para o questionário foi divulgado em mídias sociais, e a participação foi voluntária e anônima de membros da sociedade em geral. A Figura 9 apresenta as perguntas e as respostas.

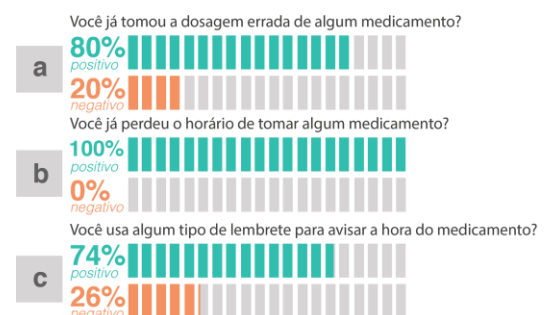


Figura 9: Parte dos resultados do segundo questionário.

Observa-se na Figura 9 que a maioria das pessoas já tomou uma dosagem errada de medicamento. Embora 74% dos respondentes use algum tipo de lembrete, todos já perderam o horário de tomar a medicação. Tomar medicamento de forma errada acarretou algum efeito colateral negativo. Os respondentes julgaram importante e disseram que usariam um aplicativo para as suas necessidades de tomar medicação. O questionário continua com as respostas da Figura 10, que aponta também as dificuldades dos respondentes na hora de tomar um medicamento:

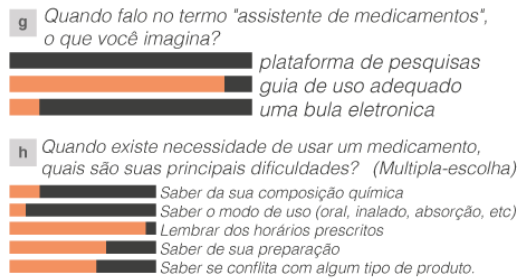


Figura 10: Parte dos resultados do segundo questionário.

A Figura 9 mostra que os respondentes apontaram como dificuldades na hora de tomar uma medicação: saber a sua composição química; saber o modo de usar (se oral, inalado, anal, absorção etc.); lembrar dos horários prescritos; saber de sua preparação; saber se o medicamento sendo tomado conflita com algum tipo de produto de consumo que ele esteja tomando de forma paralela. Ao se analisar as tarefas executadas pelo usuário no seu dia a dia pode-se iniciar a definição das funcionalidades e interações do usuário com o sistema de uma forma melhor embasada. Os requisitos se originam das tarefas e necessidades do usuário, e são tradicionalmente funcionais, e representam o que o sistema deve fazer, de acordo com o perfil do usuário (GUIMARÃES, 2008).

### 5.2.2 Survey - Entendendo o usuário

Apesar do survey ter apontado algo a respeito do usuário e suas necessidades, ficou claro que analisar o usuário vai além da descrição do mesmo: deve-se procurar relacionar os aspectos cognitivos do ser humano com as suas potencialidades e o ambiente em que vivem, e os sistemas que executam suas tarefas.

Foram feitas reuniões com um especialista profissional na área de TI, nas quais discutiu-se como prosseguir a partir dos conhecimentos gerados pelo Survey: verificou-se como criar personas com a finalidade de assim direcionar os argumentos convenientes ao projeto, sem usar de deduções e preceitos da equipe.

Por exemplo, na última alternativa da pergunta H da survey número 2 foi observado que boa parte dos respondentes se interessam em saber se um novo medicamento de consumo diário conflita com o medicamento receitado que já se vinha tomando. Com as respostas obtidas entende-se que é preciso conceber um sistema que identifique ou preveja e aponte possíveis problemas que o usuário possa ter com o uso indevido.

Devidos a critérios éticos e médicos, o sistema não se propõe a substituir o aconselhamento de médicos e farmacêuticos, mas sim tem como função auxiliar na tomada do medicamento prescrito.

Esse direcionamento procurou tentar resolver as necessidades apontadas pelo survey, relacionando com o tipo de pessoa que conceberia a mesma. Nessa fase, a

experiência do designer em interpretar os resultados da pesquisa e a criatividade do desenvolvedor contam para desenvolver um maior número de tipos de personas, objetivos, realidades, culturas, etc. Para fins didáticos, essa pesquisa se propôs a abrir o leque de personas que incluísse desde aqueles menos proficientes tecnologicamente até aqueles mais proficientes tecnologicamente, e assim foram criadas cinco personas fictícias de diferentes idades e rotinas e realidades dentro desta gama possível de usuários.

O uso destas ferramentas mostram como a EU pode causar impactos positivos no processo de levantamento de funcionalidades para uso geral de pessoas sem estar subordinada apenas às opiniões pessoais dos membros da equipe desenvolvedora. Ressaltamos personas e cenários de uso (explicados mais adiante). Os passos seguintes são construídos a partir destes caminhos percorridos, de maneira que em cada novo passo definido exista uma justificativa e que tal justificativa esteja estabelecida na etapa anterior. A figura 11 esquematiza a construção e uso de cenário, proposto por Carroll (2003).

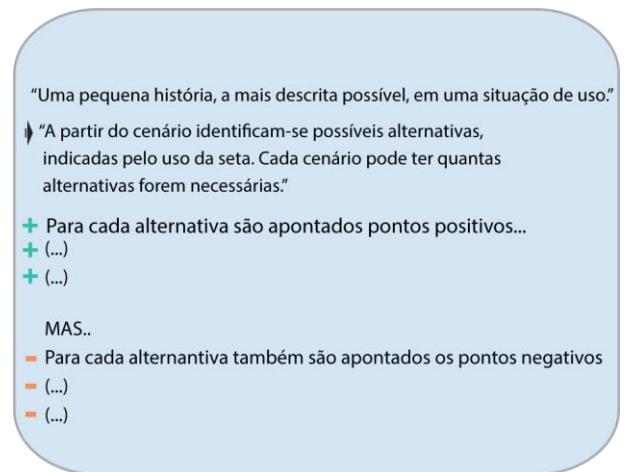


Figura 11: Cenário e Claims analysis.

Após estas reuniões e entrevistas, já se tinha um entendimento mais real do usuário e suas necessidades. Para documentar e nos ajudar na tarefa posterior de design, foram criados personas e cenários, bem como foram estabelecidos objetivos que poderiam ser funcionalidades do sistema.

As personas são personagens fictícios que são criados após a pesquisa e entendimento sobre o usuário. São usadas para representar os diferentes tipos de usuários que podem usar o sistema. Elas ajudam a entender as necessidades do usuário, suas experiências, seus contextos de uso, seus comportamentos e seus objetivos. Elas nos fornecem insight na criação de sistemas que não são mais baseados nas preferências da equipe de design, mas que são guiadas pelas pesquisas (CARROLL, 2003; CARROLL & ROSSON, 2012).

As personas são construídas com base nos dados de entrevistas e pesquisas com o usuário, ressaltando padrões de comportamentos, respostas, ações, necessidades, além do contexto de uso. Elas são usadas para dar voz ao usuário durante o processo de design. Elas são usadas para dar contexto ao cenário, conforme mostrado na próxima seção. (GOLTZ, 2014).

As personas representam usuários que tipicamente usariam o aplicativo, bem como aqueles que não seriam considerados típicos: é feita de uma compilação de padrões que sintetizam as pessoas para quem o design se dirige. Consideradas como uma ferramenta importante no design de experiência, elas elucidam dúvidas; oferecem uma



representação compartilhada pela equipe inter/multidisciplinar das observações da pesquisa; focam na realidade dos comportamentos e necessidades do usuário (ao invés de comportamentos e necessidades imaginadas pela equipe, que podem não corresponder à realidade). Elas trazem o contexto de uso, as preferências do usuário, as dificuldades do usuário entre outras. Em seu cotidiano, os usuários criam modelos mentais que os ajudam a manusear os sistemas com os quais interagem. Modelar tais modelos pode ajudar no design de sistemas mais intuitivos.

As personas ajudam a validar as decisões tomadas, a ordenar as prioridades do usuário. A Figura 12 mostra um exemplo de uma das personas feitas para o projeto.

### Renato, 28 anos

Bailarino viaja constantemente para festivais, vive na capital Salvador, solteiro.

Renato é muito metódico, determinado, e disciplinado.  
 Renato pratica muito, persiste muito nos ensaios.  
 Renato acaba sofrendo dores constantes musculares.  
 Renato usa seu celular para maioria das suas atividades.  
 Renato é perfeccionista, se atenta com detalhes pequenos.  
 Renato é extremista  
 Renato anota todos seus compromissos em alarmes no celular.

Persona 2  
 exemplo  
 de cenário 2

### Renato, 28 anos

Bailarino viaja constantemente para festivais.

Renato pratica muito, persiste muito nos ensaios.  
 Renato acaba sofrendo dores constantes musculares.  
 Renato usa seu celular para maioria das suas atividades

Figura 12: Persona mostrando a identidade, as características, os objetivos e os cenários de uso.

### 5.2.3 Cenário - Entendendo as ações do usuário

Segundo Carroll (2012), o cenário é uma ferramenta de comunicação e entendimento do usuário e suas ações. Eles descrevem uma ação, um contexto de uso e/ou um objetivo que o usuário deseja realizar, que pode ser auxiliado pelo aplicativo a ser desenvolvido. Ele provê o contexto de uso, e descreve o que ocorre dentro do sistema, ou no ambiente, do ponto de vista da intenção de comportamento do usuário. Eles são usados na fase de elaboração do aplicativo (para mapear ideais, analisar tarefas, formular a visão do sistema), nas iterações (para validar as funções) e na validação (para ser usado nos testes com o usuário).

Cada elemento do cenário é analisado em suas possibilidades de gerar alternativas de funcionalidades. Os seus pontos positivos são elencados, juntamente com os seus pontos negativos. Após esta análise, uma decisão é tomada, compondo o design Rationale (ROSSON & CARROLL, 2002) que vai servir de histórico da decisão de design, e funcionalidade a ser implementada no aplicativo.

Rosson & Carroll (2002) advogam pelo uso de cenários, que são pequenas histórias de uso. Os cenários são informais, coloquiais, alteráveis, e fazem uma descrição concreta de situações de execução de tarefas, apresentando o sistema de maneira cultural, na medida em que o sistema transforma a atividade do usuário. Para os autores, o cenário é uma forma eficaz e simples de comunicação entre os membros da equipe de desenvolvimento e o usuário, e serve para elucidar conceitos, eliciar funcionalidades, encontrar alternativas, documentar o processo de design (design rationale). Os

autores ensinam a fazer a análise dos cenários com a técnica de Claims Analysis (análise de reivindicações – os desdobramentos dos elementos contidos no cenário). A Figura 13 mostra o uso combinado destas ferramentas.

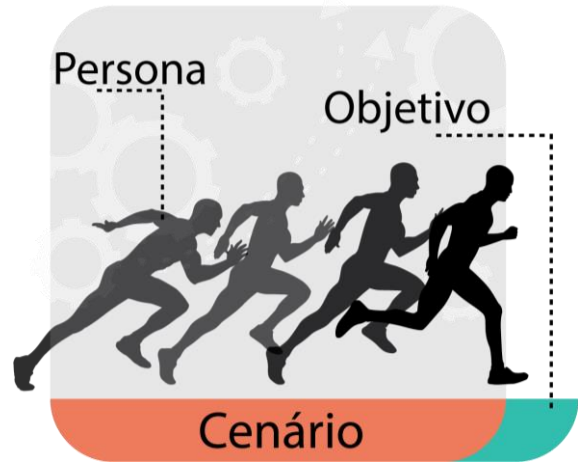


Figura 13: Personas e cenários para chegar aos objetivos.

Nota-se como na Figura 13 usam-se as personas e os cenários para descrever a maneira como o usuário pode atingir seu objetivo. Tendo sido levantados estes elementos, podemos passar à análise das funcionalidades com base nos dados que foram compilados durante o processo de design. A Figura 14 nos mostra um cenário com a análise.

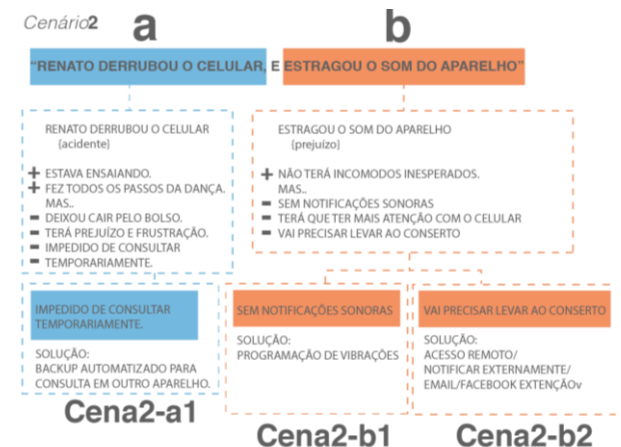


Figura 14: Cenário e Claims Analysis.

O cenário apresentado na Figura 14 envolve a persona Renato, que derrubou o celular e estragou o som do aparelho, o que o impede de ter notificação sonora - o que nos levou a cogitar a programação da função de vibrar quando o aplicativo tiver que passar alguma informação.

### 5.2.4 Funcionalidades - Definição do problema

Conforme já dito, o problema não é definido a partir dos desejos, vontades e conhecimentos dos membros da equipe de design. Após o entendimento do usuário e suas necessidades, o objetivo passa a ser sistematizar este conhecimento de maneira a ampliar o entendimento das reais necessidades do usuário. A inovação e a criatividade são importantes para definir uma questão de problema a ser usado como guia para a solução do problema de design.

Então, uma melhor abordagem é definir o problema de maneira a estabelecer funcionalidades e elementos do aplicativo que ajudem o usuário a resolver o seu problema,

em seu contexto de uso, com o mínimo de esforço. Para o problema de tomada de medicação, uma abordagem séria: “como poderíamos ajudar o usuário a tomar o medicamento de maneira correta, que não traga prejuízos para sua saúde [...] trazendo benefícios ao ajudá-lo nas tomadas de decisão” (WALOSZEK, 2012).

**5.2.5 Funcionalidades - Definições**

Após todas as etapas de entendimento do problema, pesquisa com o usuário, chegou-se a um conjunto de funcionalidades que o sistema deve apresentar. A Figura 15 mostra as funcionalidades e a proveniência de cada uma; um registro histórico da funcionalidade e de sua origem, de acordo com Boohar (2015).

- Survey
- Surv2-a - alerta/controle de dosagem
- Surv2-b - despertador/alarme
- Surv2-c - lembrete/nota de observação
- Surv2-d - checagem após o consumo.
- Surv2-e - formato aplicativo mobile
- Surv2-f - assistência remoto
- Surv2-g - modo de preparo
- Surv2-h - multiplo cadastro de horas/datas
- Cenários
- Cena1-c1 - multiplos modos de notificação (via)
- Cena2-a1 - backup automático para consulta externa.
- Cena2-b1 - multiplos tipos de aviso (sons/vibrações)
- Cena2-b2 - acesso por outra plataforma (consulta/edição)
- Cena3-a1 - receita cadastrada pelo Dr(a) (plano de mercado)
- Cena3-b1 - lembrete especial com da notificação
- Cena3-b2 - alerta de esquecimento de checagem
- Cena4-a1 - acesso remoto por outro usuário (perfil)
- Cena4-b1 - leitura facil por meio de infografia flat
- Cena4-c1 - termo de responsabilidade do usuário

Figura 15: Funcionalidades e suas origens.

A Figura acima apresenta um conjunto de funcionalidades que foram definidas a partir das necessidades do usuário levantadas no survey e na análise dos cenários.

**5.2.6 Arquitetura - Modelagem conceitual**

A partir das informações já obtidas, foi criado um modelo conceitual, que vem a ser um modelo mental que representa o pensamento de como o aplicativo deve ser construído (WEINSCHENK, 2011).

Isto nos mostra a nossa própria visão de como o aplicativo deve funcionar e também a visão de como os usuários pensam a respeito das tarefas que eles desejam executar – o que traz impactos no design.

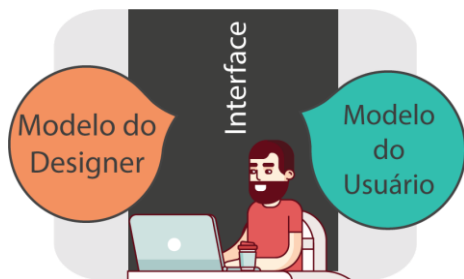


Figura 16: Modelo conceitual do sistema e modelo mental do usuário.

Weinschenk (2011) nos mostra que o modelo conceitual é instintivo – por exemplo, se temos que marcar uma consulta médica, nosso modelo mental provavelmente será algo parecido com um calendário. A figura 16 mostra como os modelos mentais se materializam na interface do sistema.

Quanto mais próximo o modelo conceitual for do modelo mental do usuário, melhor será a comunicação das funcionalidades do aplicativo. No caso do aplicativo para auxiliar o usuário a tomar um medicamento, o modelo mental do usuário talvez seja o de um alarme que sirva de lembrete do horário da medicação, por exemplo. A Figura 17 nos mostra um modelo mental das possíveis navegações do aplicativo, a partir das definições da equipe de design para as funcionalidades do sistema.

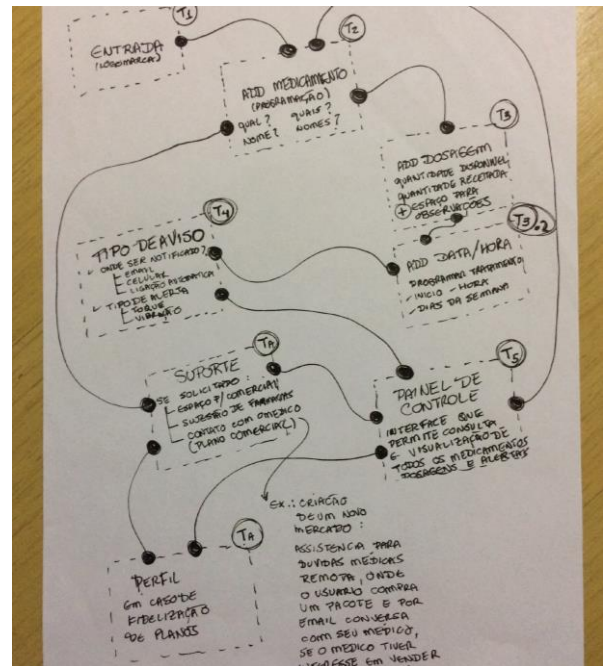


Figura 17: Modelo conceitual hierárquico da navegação do aplicativo.

O modelo mental representa, portanto, as tarefas que o usuário poderá realizar no aplicativo; os objetos que poderão ser manipulados; as relações entre os objetos; as ações que podem ser executadas, entre outras atividades relacionadas à experiência do usuário com o aplicativo.

Podemos pensar em materializar o modelo mental em um Mapa Conceitual (NOVAK, 1990) ou em um Mapa Mental (BUZAN & BUZAN, 2006). Os mapas conceituais são simples representações de conceitos e seus relacionamentos e permitem a visualização e a conversa com o usuário. Os mapas mentais diferem dos mapas conceituais porque se concentram em um único tópico, mas ambos servem o mesmo propósito: Buzan & Buzan (2006) dizem que o uso de mapas mentais ajudam a associar ideias novas e únicas com ideias já existentes, em um processo criativo.

**5.2.7 Arquitetura - Cognição**

O sistema não deve sobrecarregar a cognição do usuário (PREECE et al., 2005), ou seja, o sistema deve diminuir os esforços de memória do usuário. Ao se fazer o design de fluxos, navegações, ações, deve-se pensar em minimizar a necessidade do usuário ter que se lembrar em que fase do sistema ele está, o que ele já fez, o que ainda falta fazer (estas ações têm que ser apresentadas de forma clara). Um design voltado para a experiência do usuário considera as funções cognitivas usadas na interação, e na percepção do

usuário de como cumprir seu objetivo - o aplicativo deve oferecer suporte para que o objetivo seja alcançado através das ações tomadas no aplicativo, levando em consideração as funções mentais do usuário, minimizando a necessidade de memorização dos passos do sistema a serem seguidos para atingir o objetivo (NORMAN, 2013).

Norman (1991) acredita que a gama de ferramentas, representações e metáforas computacionais existentes ampliaram a habilidade do usuário de manipular aplicativos digitais/computacionais - aumentando a capacidade das pessoas de manipularem os aplicativos.

No desenvolvimento do aplicativo foram usadas os seguintes elementos para facilitar a cognição do usuário.

- Ícones difundidos pelo iOS, como ícone que representa adição, representado pelo símbolo de mais (+).
- Linha do tempo de navegação para localizar onde o usuário sem encontra no processo.
- Proposta de advertir a navegação usando base em cores, como o verde para uma ação liberada ou concluída.
- Proposta de utilização de um sistema de navegação já difundido como o iOS que permite que usuário utilize de ações já conhecidas (click, slide, etc).

Usa-se o modelo mental também para averiguar os itens visuais usados no aplicativo: por exemplo, o ícone de salvar (um disquete) é um modelo mental que, embora desatualizado, ainda é de grande uso, portanto, criar um novo ícone para a função de salvar possa criar problemas para o entendimento desta função pelo usuário.

### 5.2.8 Arquitetura - Acessibilidade

Acessibilidade é a capacidade de usar e/ou interagir com o aplicativo, ou seja, o aplicativo deve poder ser usado pelos diversos tipos de usuário independente da condição física, econômica ou social. No caso do nosso aplicativo, uma das considerações importantes foi pensar no público-alvo que já possa estar debilitado, necessitando do uso de medicamento (ou mesmo que o medicamento cause efeitos colaterais, alterando a rotina do usuário). A acessibilidade beneficia a todos, e está relacionada com o conceito de usabilidade - usabilidade refere-se à maneira como o usuário pode atingir seu objetivo através do aplicativo com conforto e eficiência - uma usabilidade ruim aumenta o esforço de uso. Um produto sem acessibilidade, por sua vez exclui as pessoas de usarem o aplicativo como um todo devido a barreiras que impedem a interação com o sistema, por várias razões. David Benyon (1992), aponta algumas das dimensões pelas quais as pessoas podem ser excluídas de aplicativos inacessíveis:

1. Física - falta de força. No nosso caso, por estar debilitado;
2. Conceitual - falta de entendimento;
3. Econômico - não poder comprar o aplicativo;
4. Cultural - não entender alguma metáfora usada para a interação;
5. Social - não entender as convenções; no nosso caso, os jargões médicos/farmacêuticos.

Para o desenvolvimento do aplicativo, as seguintes precauções foram tomadas:

- Aumento de fonte;
- Uso do sistema via a assistência de uma outra pessoa.

### 5.2.9 Fluxograma - Visualização do sistema

Um conceito muito importante no processo de design é o de uma visualização da ideia do sistema. Inicialmente o designer deve procurar empatia com o usuário, conhecendo as suas experiências, procurando evitar usar as nossas noções pré-concebidas. Isto requer o uso de técnicas, sobretudo a observação e o questionamento, para vermos o mundo do ponto de vista do usuário, com especial atenção às necessidades, desejos, motivações e objetivos (GIUDICE & IRELAND, 2013).

Nesta fase, os designers procuram se concentrar na geração de ideias, materializando as funcionalidades levantadas durante as interações com o usuário. O designer deve se liberar e usar a sua criatividade na criação de alternativas, opções, conceitos, funcionalidades, inovações de aplicativo e usos. Usa-se a criatividade e a inovação para desenvolver soluções em um ambiente de design aberto, de maneira que propicie oportunidades de propostas que não sejam tão convencionais; soluções que, ao contrário, sejam mais elegantes e que afetem de maneira positiva a experiência do usuário

Para aumentar a empatia, conhecer melhor o usuário, e estruturar o processo de definição de funcionalidades, criação de ícones, dos fluxos, tecnologias, interações possíveis, entre outros, foi usado uma ferramenta para auxílio nesse processo. A ferramenta se chama MethodKit (2017), e faz parte de um acervo de metodologias desenvolvida na Suíça para implementações de projeto tais como um aplicativo *mobile*. O kit compõe-se de uma série de cartas com figuras de possíveis elementos de um aplicativo, e funciona como um lembrete e também como um indicador, ou seja lembra o designer de possíveis funções a serem implementadas.

Sua execução acontece com base em questionamento coletivo ou individual dos membros da equipe de design. O kit usa notas relacionadas às funções e funcionalidades que podem ser aplicadas com *post its* para maior visibilidade. A Figura 18 apresenta o mapeamento do MethodKit e algumas notas e a Figura 19 nos mostra o seu uso.



Figura 18: Brainstorm com auxílio do MethoKIT (2017).

Nesta fase, foi importante a participação do usuário final. O design contou com a criatividade inata das pessoas ao tomarem parte do processo do design. Este procedimento trouxe um sentimento de realização e satisfação por parte da equipe, pois todos se sentiram co-autores na criação de um sistema que permitisse o usuário a revestir o mundo com seus próprios significados, a partir dos resultados da visão do sistema.

Liz Sanders (2006) nos diz desta abordagem que as pessoas têm a necessidade de se sentirem criativas na maneira como elas se interagem com o ambiente em que se



inserir. Para a autora, os novos espaços de design estão evoluindo para ajudar as pessoas a realizarem suas tarefas, e os designers têm que atender a estas necessidades do usuário promovendo e facilitando este uso dos sistemas, criando um espaço comunicacional específico que permita o comportamento criativo do usuário. Neste projeto, esta ideia foi adotada a partir da participação do usuário na fase inicial de prototipação do aplicativo.

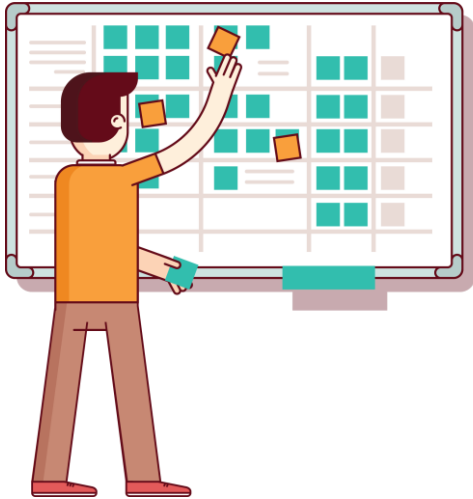


Figura 19: Ilustração que demonstra o Brainstorm com auxílio do MethoKIT (2017).

Devido ao caráter didático deste artigo, a escolha da iconografia deu-se por base em ícones e tendências estéticas já existentes do iOS (sistema operacional proprietário da empresa Apple), ícones tais incorporados no próprio software de prototipação, em que foram usadas convenções. Os ícones de cápsula de remédio e frasco de medicamento foram os únicos desenvolvidos, ambos têm um caráter universal, que diante do contexto semiótico entende-se seus propósitos sem nenhum ruído. O design destes ícones segue a estética minimalista que está atrelado à linguagem do iOS.

A decisão de não desenvolver iconografia própria se deu por vários fatores: primeiramente, temos que essa pesquisa se propõe a exemplificar a metodologia de EU, para o que os autores optaram por focar nas tarefas mais diretamente ligadas ao desenvolvimento e justificativa das funcionalidades; com isto espera-se um artigo didático, que sirva para que designers possam ter um guia aplicado a ser usado em seus projetos. Em seguida, temos que a escolha de um alfabeto visual-cognitivo dominado e difundido libera a pesquisa para a apresentação das ferramentas de EU para os designers.

A paleta de cores para o protótipo foi desenvolvida baseada na convenção semiótica de extremos, assim sendo a cor verde foi usada nos elementos para sinalizar algo positivo; os elementos na cor laranja indicam um alerta negativo; o elemento na cor azul representa uma situação entre os dois extremos. Na ação lógica de prototipação, quando a tarefa sendo executada era concluída ou sendo executado, o elemento em uso teve a cor definida como verde, e toda tarefa ainda inconclusa teve o elemento envolvido de cor definida laranja; e todo elemento passível de edição teve a cor azul. Nesse contexto as cores escolhidas fazem uma ponte com a iconografia e arquitetura de informação fazendo com que o protótipo a ser testado ficasse minimamente claro para o usuário, diminuindo a sua carga de memória. A figura 20 mostra a paleta de cores usadas.

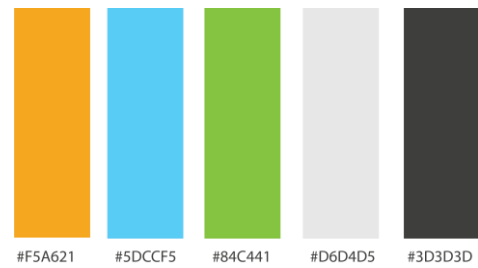


Figura 20: Paleta de cores adotada.

### 5.2.1 Fluxograma - Design de interação

O Design da interação é uma ferramenta fundamental para a experiência do usuário, pois mostra a maneira como ele se relaciona com o aplicativo – é necessário criar sistemas que auxiliem o usuário a atingir seus objetivos da melhor maneira possível. Um dos maiores erros de design é quando a equipe inicia seus trabalhos já fazendo sketches do sistema sem ter definido a arquitetura da informação do sistema. Nunca é demais repetir que o design deve, antes, se concentrar nas necessidades e usos do usuário, para melhor entender como projetar um fluxo de tarefas a ser executado para se alcançar o objetivo desejado (SILVER, 2007).

A interação não se limita à navegação – inclui também a estética, os movimentos, as ações possíveis de serem feitas no aplicativo, o uso de cores, sons, espaços, ícones, avisos entre outros. Silver (2007) discute as cinco dimensões relevantes para o design de Interação (e.g. palavras - significativas relacionadas aos botões e ações do aplicativo; representações visuais - elementos gráficos, imagens, ícones, tipografia, que complementam as informações de comunicação fornecidas pelas palavras, com as quais as pessoas interagem; objetos e espaços físicos e virtuais - e.g. teclado, mouse. O aplicativo é usado em qual plataforma?; tempo - ações que mudam os estados do elemento do aplicativo, tais como animações, vídeos, sons; e comportamento - mecanismos do aplicativo que representam a maneira como o usuário realiza suas tarefas no aplicativo). Silver (2007) nos orienta que as dimensões de uma linguagem de design de interação convergem com operação, conversação e apresentação para criar forma. Para tanto, optou-se por seguir o padrão do sistema proprietário iOS, conforme figura 21.

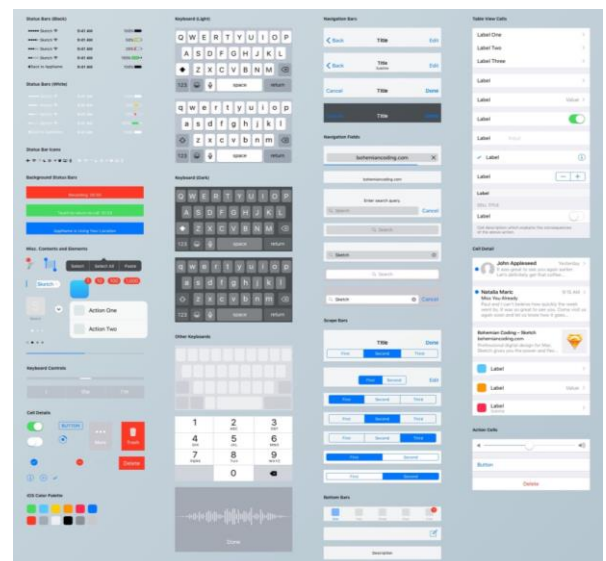


Figura 21: Modelo conceitual dos ícones iOS.

### 5.2.10 Fluxograma - Analogia

Uma analogia é uma comparação entre coisas - usa-se um conhecimento prévio de um domínio para procurar mostrar um conhecimento novo em outro domínio. Por exemplo, a estrutura do sistema solar pode ser usada para explicar a estrutura do átomo. As analogias simplificam este processo de aprendizagem de um novo conhecimento de um aplicativo novo, por exemplo. Este procedimento é importante, pois ajuda o usuário a usar o novo aplicativo com base nos conhecimentos que ele já possui de outros aplicativos. As analogias podem ser usadas para diferentes objetivos, tais como entender conceitos complexos, criar empatia com o usuário, sintetizar informações, explicar funcionalidades. As analogias nos trazem novas informações sobre o novo aplicativo (LIEDTIKA & OGILVIE, 2011). Referenciar em um teste é uma estratégia mais eficiente de se colher resultados, esse aplicativo se baseia em um conceito de usabilidade já difundido, que é o da linguagem iOS; Padrões de navegação foram referenciados, como botões de "próximo" e "voltar", como botões de ligar/desligar, toolbar de navegação, assim como, sobretudo, a diagramação dos mesmos (vide figuras 22 a e b).

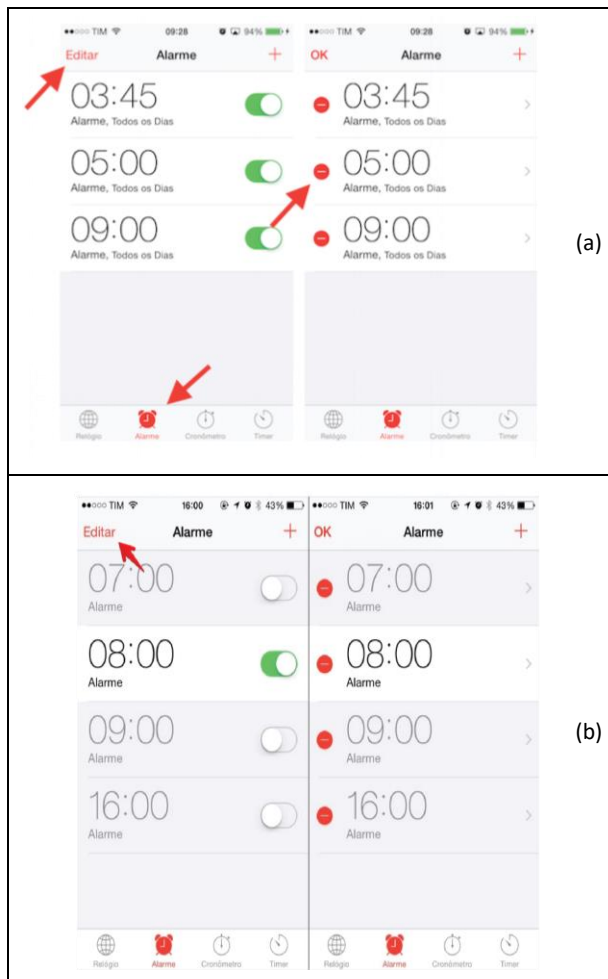


Figura 22: a) Referência de padrões do iOS. b) Referência de padrões do iOS.

### 5.2.11 Prototipação - Estética

A estética pode ser entendida como sendo o estudo da beleza, do gosto, da arte e está relacionada à percepção: o valor atrativo do aplicativo - uma boa estética leva a uma melhor usabilidade. Para o design de experiência do usuário e o design de interação, a estética adquire novos papéis, pois atrai o usuário para o uso do sistema pela beleza. O usuário

faz decisões e julgamentos rápidos, muitas vezes influenciados pela estética. Aplicativos com uma estética agradável são considerados melhores, pois evocam emoções agradáveis. Norman (1998) diz que no design deliberado, deve-se ter em conta que a noção de beleza não é universal nem objetiva. A cultura, o grau de escolaridade, a familiaridade com a estética escolhida são fatores a serem considerados.

Designers precisam entender este aspecto de maneira a adequar o design, em uma prática que envolve múltiplas dimensões. Na fase de prototipação foi optado pela escolha de uma referência de diagramação já difundida, então a alternativa mais pautada foi do despertador do iPhone, nele é possível trabalhar com multifunções, dentre cadastro de alarmes, cronômetro, fuso horário, tendo como referência o painel inferior da tela, em nossa realidade esse painel também trabalha como localização do usuário. Para tanto, usamos uma estética conhecida, conforme mostrado na figura 23.



Figura 23: Referência estética despertador do iOS.

A interação parte da realidade do mesmo, ações já conhecidas como clique, slide, foram implementadas na usabilidade. A maior preocupação na fase de prototipação era desenvolver sketches com maior fidelidade com implementações já difundidas, e não criar uma usabilidade inédita para instrução do usuário, ou seja por finalidades didáticas concebemos o ideal de chegar mais próximo estética, arquitetônica, e usual com o despertador do iPhone. Foram seguidas as guias de usabilidade para aplicativos móveis da Google (GRIFFITHS, 2015).

Diante das escolhas assumidas, era preciso estabelecer uma hierarquia de raciocínio conveniente as funcionalidades identificadas, o processo foi esquematizar um passo a passo para melhor cadastro de um medicamento, assim como no despertador do iPhone, existe uma hierarquia respeitada para direcionar o usuário para onde ele queira navegar.

A Figura 24 mostra alguns dos elementos de interação do aplicativo, apresentando suas funcionalidades e as maneiras pelas quais o usuário vai interagir com a interface.

### 5.2.12 Prototipação - Naming

O processo de construção de uma marca, principalmente ne que se refere à criação do seu nome, possui inúmeras variáveis sobre as quais o designer pode trabalhar, utilizando de inúmeras metodologias, dinâmicas, e imersões. Tal tarefa demanda muita pesquisa e trabalho direto com o cliente. Tais



procedimentos são bem documentados (GEORGE & BEAIRD, 2012).

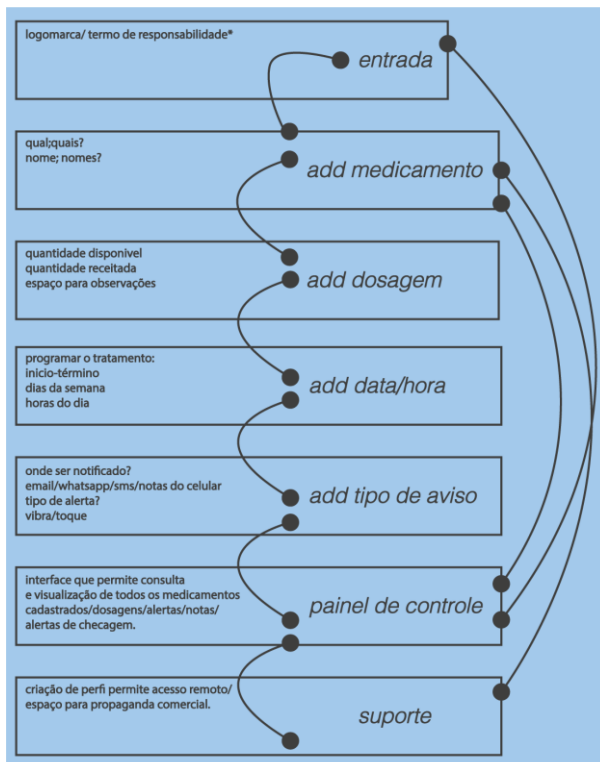


Figura 24: Modelo de navegação.

Para o objetivo desta pesquisa, simplificamos o processo fazendo uma árvore semiótica de associações de conceitos, por fim foi escolhido o nome: ALERTAMED. A figura 25 mostra abaixo o processo desse diagrama.

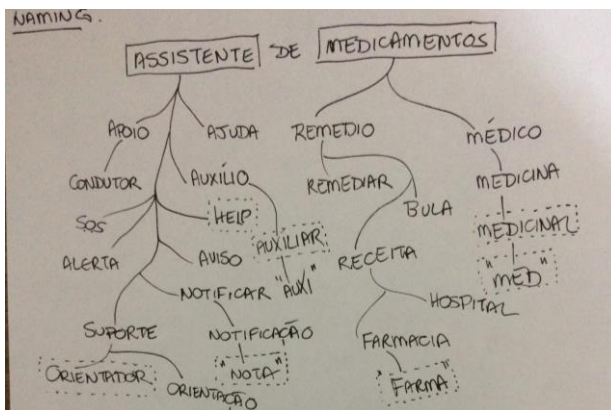


Figura 25: Escolha do nome do aplicativo.

### 5.2.13 Prototipação - Sketches

Na EU, o termo protótipo se refere a uma versão, um esboço, um *sketch*, um *mock-up*, um modelo barato e descartável, ou outra forma de simulação do sistema, que seja experimental e que possa mostrar uma ideia de como seria o sistema de maneira que o designer possa avaliar, refinar e fazer melhorias no processo de design. O protótipo é essencial no processo de EU para que se possa testar as ideias de experiência do usuário o quanto antes, permitindo alterações a baixo custo e rapidamente. O Instituto de design da Universidade de Stanford (d-School, 2012) recomenda uma abordagem de ação em que construir um protótipo e testá-lo é considerado melhor do que ficar elaborando alternativas e fazendo reuniões. Ou seja, o protótipo oferece oportunidade

de se testar antes de se comprometer recursos. Em EU protótipo não se refere ao produto quase pronto para ir para a fase de implementação (como normalmente se designa o protótipo, sobretudo no design de produto).

O protótipo é de natureza experimental, e é usado para visualizar a solução, encontrar problemas, investigar as funcionalidades, a aceitação etc. É uma maneira rápida, fácil e barata de poder validar o sistema e suas funcionalidades com o cliente. Momento em que se pode inovar ideias, explorar abordagens diferentes, descartar ideias, agir, fazer design deliberado (GOLTZ, 2014). A figura 26 nos mostra como o protótipo pode ser inicialmente bem abrangente e, com o tempo, convergir para a solução.

Os esboços devem conter elementos que sejam facilmente reconhecíveis, como pessoas, botões etc.

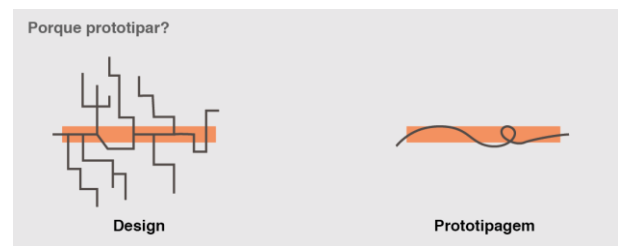


Figura 26: Modelo adaptado de Bill Buxton (2007).

### 5.2.14 Teste de usuário - O entendimento

Não se atinge um design satisfatório com boas intenções. Após a construção sistemática provida pelas metodologias da EU, o designer ainda encontra oportunidades de melhorar o sistema através de avaliações. Avaliação é um processo que responde a uma das maiores preocupações da EU: tentar garantir o design de um sistema que ajude as pessoas a realizarem suas tarefas com alto grau de usabilidade e proporcionando uma boa experiência para o usuário. Quando realizadas no início do processo, elas servem para redimir dúvidas e até mesmo levantar novas funcionalidades. Durante o processo, as avaliações validam as decisões de design que são tomadas, ou fornecem base para as alterações necessárias. Ao final do processo, as avaliações servem para verificar até que ponto o sistema atingiu os objetivos iniciais (GUIMARÃES, 2008).

A Avaliação é uma prática que serve para determinar o quão fácil o aplicativo é para ser usado. Observa-se o usuário tentar realizar uma tarefa com o aplicativo proposto. Testando no início do processo, e sempre, os problemas descobertos podem ser corrigidos antes que o aplicativo entre em fase de produção, de maneira que assim que for possível fazer um protótipo (mesmo que seja de baixa qualidade) é recomendado que a avaliação seja feita. Em uma avaliação típica, o designer explica ao usuário a importância da ajuda que ele está prestando à equipe, melhorando o aplicativo; pede sua concordância; explica o cenário de uso, e diz qual a tarefa a ser executada (SCRIVEN, 1967).

O designer então pode usar um protocolo de *Think Aloud* (Pense Alto), ou seja, pedir que o usuário vá dizendo o que está fazendo, facilitando as observações. Na fase inicial, quanto melhor for o teste, mais problemas serão encontrados e corrigidos, de maneira rápida e fácil - o que faz com que poucos erros passem para as próximas fases. No aplicativo desenvolvido nesta pesquisa, foram observadas as diferentes características entre um aplicativo para computador e para smartphone (e.g. local de uso, condições de luz, tamanho do artefato entre outros) (LORRAINE, 2011).

A avaliação é então vital para determinar a experiência do usuário, ela é necessária, e seus processos são bem

documentados - o que significa que não temos que desenvolver nossos próprios métodos. Cockton (2017) faz um apanhado histórico de avaliação de usabilidade, bem como apresenta diversos métodos e ferramentas.

Portanto, as avaliações devem ser realizadas desde o início do design do sistema, pois servem, entre outras coisas, para servir de base para o re-design de forma mais eficiente - os sistemas são consertados antes do investimento final, a equipe se concentra em problemas reais, investiga como a interface interfere na tarefa, compara alternativas entre outros (Tognazzini, 2003). Conforme Carroll, Singley & Rosson (1992), a partir do sistema a ser desenvolvido, o processo de design e avaliação se imbricam, considerando o tipo de atividade, o antecedente de situações de uso, o tipo de objeto de uso e a contribuição para outras soluções de design:

- Tipos;
- Formativa X Somativa;
- Descoberta X Decisão;
- Formal X Informal;
- Especialista X Usuário;
- Inquisitivos X Inspeção;
- Componentes X Sistema completo;
- Mensuração X Diagnóstico.

Por exemplo, Scriven (1967) nos diz que a avaliação é formativa quando é feita no início, pelo designer e sua equipe juntamente com o usuário, e ajuda a determinar correções no design, e é somativa quando o sistema já está pronto e é testado com o usuário. O autor usa uma metáfora de uma sopa: durante a avaliação formativa, o cozinheiro prova a sopa e determina se tem pouco sal (caso em que adiciona sal) ou se tem muito (caso em que pode colocar mais água, uma batata etc.). Já a somativa seria o caso da sopa já pronta ser levada à mesa para o cliente provar. Neste caso, há como corrigir eventuais problemas, mas a sopa já está pronta.

Carroll (1985) nos alerta para termos sempre em mente alguns princípios básicos:

- Qual é o objetivo da avaliação?
- Quem irá executar?
- Que informação é necessário coletar?
- Estou realmente estudando o que eu penso que estou? (preparação da avaliação).
- Posso confiar que meus resultados são expressivos?

Existem duas abordagens distintas de avaliação: uma qualitativa, realizada com o usuário, que é subjetiva, interpretativa; e outra que é mais quantitativa, realizada em laboratório, objetiva, com experimentos controlados. No nosso caso foram realizadas avaliações formativas e somativas, tanto qualitativas quanto quantitativas.

### 5.2.15 Teste de usuário - Preparando o teste

Para a realização do teste, foram criados cenários de execução de tarefas, a partir das personas. Foi usada uma ferramenta de prototipação que simulava o comportamento do aplicativo de acordo com as tarefas a serem executadas pelo usuário durante o teste, seguindo o cenário. A figura 27 mostra o protótipo, que foi desenvolvido no Sketchapp (2017), aplicativo livre para prototipação de aplicativos móveis, e a figura 28 mostra o protótipo animado no Marvelapp (2017) ferramenta livre em forma de plataforma que permite estudantes de programadores desenvolverem

rotas para seus frames do aplicativo.



Figura 27: desenvolvimento do protótipo.



Figura 28: Protótipo preparado para teste no Marvelapp.

A Figura 30 anterior mostra o protótipo para visualização do aplicativo. A seguir, transcrevemos o cenário utilizado: "Você foi ao médico por conta de uma dor de garganta. A avaliação médica determinou ser uma inflamação". Foi receitado o seguinte tratamento:

- Paracetamol, cartela de 12 comprimidos 200 mg consumir apenas 8 desses 12 e avaliar se houve melhora. Caso contrário, retornar à consulta;
- O remédio deve ser consumido de 4 em 4 horas;
- Em jejum de 30 min antes.

A partir dessa receita, a tarefa seria utilizar o aplicativo para cadastrar o medicamento, como um alarme para auxílio no seu consumo. O usuário iria iniciar o tratamento às 14:00 horas, no Domingo (ou seja, o aplicativo deveria lembrá-lo dos horários de Domingo a Quarta, com o som de escolha do usuário. Este lembrete deveria ser feito também pelo e-mail. Durante a execução da tarefa, os passos percorridos pelo usuário, suas ações, seus erros e dúvidas foram observados. Ao final, foi feita uma entrevista livre sobre a opinião da execução da tarefa no aplicativo, e a opinião sobre o aplicativo de forma geral.

Antes do efetivo teste, um pré-teste foi feito com um especialista em avaliação de experiência do usuário em aplicativos móveis. Foram relatados os seguintes problemas na execução do teste:

- Navegação mal programada no Marvelapp;
- Botão que desligava todo processo antes de finalizar;
- Hierarquia de informação não permite autonomia do usuário para estabelecer sua própria ordem de cadastro.

Diante dos levantamentos feitos no pré teste os autores entenderam que dois deles eram muito relevantes,, assim deixando apenas o levantamento "Hierarquia de informação não permite autonomia do usuário para estabelecer sua própria ordem de cadastro". o intuito de persistir com a hierarquia de cadastro é assegurar um cadastro de medicamento sem erro, tal erro que pode ser permitido se não houver alguma advertência passiva do sistema.

Corrigidas as falhas apontadas no pré-teste, a equipe partiu para efetuar a avaliação com usuários. Foram testadas 10 pessoas, pessoas reais espelhadas nos grupos de personas fictícias definidos no primeiros passos dessa metodologia, 5 delas no grupo das mais proficientes tecnologicamente, e 5 delas menos proficientes tecnologicamente, entre 21 até 40 anos de idade, homens e mulheres, brasileiros, de classe média.

Os testes foram feitos em um ambiente sem ruídos, ou seja, em um ambiente que não permitia distração do testado, todos feitos no mesmo, aplicados em um desktop, usando do mouse e cursor como se fosse dedos do testado, que observava sua interação diretamente no monitor do computador. A Figura 29 mostra o resultado dos testes realizados.



Figura 29: infográfico do resultado do teste de usabilidade.

Padrões de cor foram utilizados para reforçar a quantificação da coleta dos resultados.

### 5.2.16 Avaliações - Resultados

Foi usado um parâmetro para nivelar entre bom, médio, e ruim uso e quantificar o teste, sendo eles: Usabilidade, Legibilidade, Leiturabilidade, Fluxo/Rota, Padrões, Funcionalidades, Necessidades e Sugestões. Pode se observar as maiores relevâncias, por exemplo que, houve apenas 2 dos

testados que apresentaram problemas com a navegação (fluxo/rota), no entanto os mesmos não apontaram nenhuma funcionalidade (sugestões). 7 dos 10 não tiveram problemas ou ruídos de acordo com a tarefa (usabilidade). 5 dos 10 testados apontaram novas funcionalidades (sugestões), indicadas pela suas expectativas que ia além da tarefa executada, tais como:

- Sincronia entre funcionalidade de espaço hora e a funcionalidade de repetição de dias da semana ;
- Indicação na caixa de texto para começar a digitar;
- Notificação da confirmação do envio de e-mail ao efetuar login no facebook ou gmail;
- Opções de outros modos de consumo de medicamentos, mg, ml, spray, sublingual, fração, etc.;
- Melhoria no contraste entre as telas brancas e textos verdes;
- Possibilitar ordem sem hierarquia de cadastro do medicamento;
- Frustração com o botão de editar após conclusão do cadastro que faz com que o usuário refaça todo o processo novamente;
- Reforço na importância de checagem da notificação após cadastro, que prevê com que o usuário pode não checar e perder o controle do consumo;
- Melhoria na diagramação da tela de painel de controle, que causou poluição visual para o usuário.

Em uma análise geral, todos conseguiram efetuar a tarefa proposta muito rapidamente, sem conflitos e frustrações. O teste pode ser considerado como média fidelidade de um produto final. Esse teste de usabilidade revela um MVP (*minimum visible product*), ou seja funcionalidades básicas de uma ferramenta que precisam ser avaliadas diante das respostas do testados, definidas, e julgadas pelos desenvolvedores se são acatadas ou não. Como o propósito deste artigo é mostrar o processo, não será feita uma nova iteração para incorporação das sugestões dadas pelos respondentes.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da gama de metodologias de design para o projeto de aplicativos, observa-se que elas têm propósitos variados (tais como o Design gráfico, de produtos e serviços). O ensino e uso destas metodologias não ocorre sem esforço - sobretudo pela falta de material acadêmico. Isto dificulta a tarefa do designer, que precisa de uma boa metodologia para desenvolver o seu produto de maneira adequada (Baxter, 1998). Portanto, este artigo apresenta de forma didática o uso da EU para criação de um aplicativo. A ênfase foi dada na parte considerada mais importante em um processo de design, a saber, o Insight - fase em que se procura o entendimento do problema, do usuário e de suas necessidades (Buxton, 2007).

Os preceitos da EU foram usados desde o início, na criação do survey usado para conhecer um pouco melhor o usuário, dentro do tema proposto - auxílio na tomada de medicamento. Esta primeira fase do Insight contou com o uso de diversas ferramentas, como a criação de personas, por exemplo, que ajudaram a trazer um melhor entendimento para o espaço do problema de design.

O uso das personas, casado com a análise de cenários (Rosson & Carroll, 2002) permitiu que diversas funcionalidades fossem levantadas. Estes levantamentos com

o usuário permitiram um melhor entendimento e definição do problema a ser resolvido. O modelo mental do usuário foi analisado de maneira a embasar o modelo do aplicativo - considerando que quanto maior a aproximação destes modelos, melhor o aplicativo (WEINSCHENK, 2011). Tomou-se cuidado para reduzir a carga cognitiva do usuário (NORMAN, 1988), apresentando uma visão do sistema que fosse compatível com as expectativas apresentadas pelo usuário - para tanto, foram usadas analogias e estética de sistemas disponíveis no mercado, teoricamente de conhecimento do público-alvo do aplicativo desenvolvido.

Grande ênfase também foi dada na criação dos fluxos das interações para possibilitar uma melhor experiência do usuário. Os protótipos foram construídos com base nestes conhecimentos adquiridos nas etapas anteriores, com a participação do usuário. Estes protótipos serviram não apenas para o design do sistema, mas também para uma avaliação inicial.

Os testes iniciais foram de grande valia, pois revelaram uma série de funcionalidades e melhorias apontadas pelos usuários. Dentre elas, destacamos melhorias de estéticas, de interações, melhorias relacionadas ao design da interface e funcionalidades relacionadas à experiência do usuário. Estas alterações fogem ao escopo deste artigo, mas as avaliações com o usuário ressaltaram a importância de testes nas fases iniciais do design.

Certamente, os processos de teste, ajuste, avaliação e prototipação podem ser feitos quantas vezes forem convenientes nessa etapa de validação, a fim de alcançar sempre melhorias e afinidade com os usuários.

Compreender cada etapa da EU foi fundamental para entender que cada passo dado deve ser baseado em uma justificativa sólida pelo profissional e estudante de design, que às vezes se encontram sobrecarregados - o que não deve justificar um design mal feito.

Esperamos com este trabalho contribuir para uma melhor formação do designer e sua prática.

## REFERÊNCIAS

- [1]. ABBUD PR. Design da informação: requisitos de projeto para um sistema de gerenciamento no processo projetual do produto edificação. 2009. Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre, 2009.
- [2]. ALVES, D.E., SILVA, C.A., REIS, P.C., MARIZ, L.K.P., CACHO, A.N.B., Design e usabilidade: desenvolvimento e análise de aplicativo móvel para o setor de turismo da cidade de Natal/RN. Educação Gráfica, 20(1). 2016.
- [3]. ASIMOV M. Introduction to design. Prentice Hall, New Jersey, 1962.
- [4]. BACK N, OGLIARI A, DIAS A. & SILVA JC. Projeto Integrado de Produtos. Manole, Barueri, SP, 2008.
- [5]. BARTON JA, LOVE DM, TAYLOR GD. Design determines 70% of cost? A review of implications for design evaluation. Journal of Engineering Design, 12:1, pp 47-58, 2001.
- [6]. BATISTA, M.L.F, S.; MENEZES, M.S., Design instrucional: uma abordagem do design gráfico para o desenvolvimento de ferramentas de suporte à educação a distância. Educação Gráfica, Ed. especial, pp. 2--22. 2009.
- [7]. BAXTER M. Projeto de Produto: Guia prático para o desenvolvimento de novos Produtos. Edgar Blücher, São Paulo, 1998.
- [8]. BENYON, D. The Role of Task Analysis in Systems Design. Interaction with Computers. 4(1). 1992.
- [9]. BONSIPE G, KELNNER P e POESSNECKER H. Metodologia Experimental: Desenho Industrial. CNPq, 1984.
- [10]. BROWN, T., KATZ, B. Change by design: how design thinking transforms organizations and inspires innovation. Harper Business, 2009.
- [11]. BÜRDEK BE. História Teoria e Prática do Design de Produtos. Edgar Blücher, São Paulo, 2006.
- [12]. BUXTON, B. Sketching user experiences: getting the design right and the right design. San Francisco, CA: Morgan Kaufman. 2007.
- [13]. BUZAN, T. & BUZAN, B. The Mind Map Book. BBC Active. 2006.
- [14]. CARDOSO, M.C., OLIVEIRA, S.R.R., GONÇALVES, B. Um cotejamento de recomendações para o design de ícones de um sistema de telemedicina. Educação Gráfica, 17(2), 50--69. 2013.
- [15]. CARDOSO, R. Design para um mundo complexo. pag.43. Cosac Naify. 2011
- [16]. CARROLL, J.M. HCI Models, theories and frameworks: toward a multidisciplinary science. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers. 2003
- [17]. CARROLL, J.M. Making use is more than a matter of task analysis. Interact. Comput., 14(5), 619--627. 2002.
- [18]. CARROLL, J.M, SINGLEY, M.K., ROSSON, M.B. Integrating theory development with design evaluation. Behaviour and Information Technology, 11, 247--255. 1992
- [19]. CASTELLS, M.A., The information age: economy, society and culture. Oxford: Blackwell, 1999.
- [20]. CHIAVENATO, I. Os novos paradigmas: como as mudanças estão mexendo com as empresas. São Paulo: Atlas, 2000.
- [21]. CHECKLAND, P.B. Systems thinking, systems practice. New York, NY: John Wiley and Sons. 1981.
- [22]. COCKTON, G.. Usability Evaluation. Disponível em: <https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/usability-evaluation>. Acessado em 31/05/2017.
- [23]. CULÉN, A.L., FOLSTAD, A. Innovation in HCI: what can we learn from Design Thinking? NordiCHI. 2014
- [24]. CUSTÓDIO, D.M., SILVA, J.C.P., Usabilidade na web: o usuário como agente-facilitador no desenvolvimento de interfaces de home pages. Educação Gráfica, edição especial 2007.
- [25]. d.school Bootcamp Bootleg, 2013. Disponível em: <http://dschool.stanford.edu/wp-content/uploads/2013/10/METHODCARDS-v3-slim.pdf>. Acessado em 31/05/17
- [26]. DENNING, P., DARGAN, P. Action-centered design, In: Bringing design to software, WINOGRAD, T. (ed.) MA: Addison-Wesley (1996)
- [27]. DERTOUZOS, M. O que será: como o mundo da informação transformará nossas vidas. São Paulo: Cia das Letras, 1998.
- [28]. DRUCKER, P. A Sociedade Pós-Capitalista. São Paulo: LTC, 1994.
- [29]. DRUCKER, P. A Sociedade Pós-Capitalista. São Paulo: LTC, 1994.
- [30]. DYM, C.L. et al. Engineering Design Thinking, Teaching

- and Learning. 2005. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/j.2168-830.2005.tb00832.x/full>. Acessado em 31/05/2017.
- [31]. FRIIS, R., SIANG, D.T.Y. 5 stages in the design thinking process. Available at [https://www.interaction-design.org/literature/article/5-stages-in-the-design-thinking-process?utm\\_source=facebook&utm\\_medium=sm&utm\\_content=the\\_five\\_steps\\_of\\_design\\_thinking&utm\\_campaign=post](https://www.interaction-design.org/literature/article/5-stages-in-the-design-thinking-process?utm_source=facebook&utm_medium=sm&utm_content=the_five_steps_of_design_thinking&utm_campaign=post) Acessado em 01/04/2017.
- [32]. FENNER, R. C. Contribuições do design na produção de software educacional. Engenharia de produção. Dissertação de Mestrado. Florianópolis: UFSX, 2000.
- [33]. GARRETT, J.J. The elements of user experience. Available at <http://www.jjg.net/elements/pdf/elements.pdf> Acessado em 01/04/2017
- [34]. GEORGE, J., BEAIRD, J. Princípios do Web Design maravilhoso. São Paulo: Alta Books. 2012.
- [35]. GIUDICE, Maria & IRELAND Christopher, Rise of the DEO - Leadership by Design, 2013. Disponível em: <http://riseofthedeo.com/> Acessado em 31/05/2017.
- [36]. GUIMARÃES, C. A Usabilidade no dia-a-dia - a interação de seres humanos com sistemas. Belo Horizonte: Fundac-bh. 2008
- [37]. GIL, A.C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4a ed. São Paulo: Atlas. 2008.
- [38]. GOLTZ, S. A Closer Look at Personas. 2014. Disponível em: <https://www.smashingmagazine.com/2014/08/a-closer-look-at-personas-part-1/>. Acessado em 31/05/2017.
- [39]. GOULD, J.D., LEWIS, C. Designing for usability: key principles and what designers think. Communications of the ACM, 28, 300--311. 1985.
- [40]. GRIFFITHS, S. Mobile app UX Principles. Disponível em: [https://storage.googleapis.com/think-emea/docs/article/Mobile\\_App\\_UX\\_Principles.pdf](https://storage.googleapis.com/think-emea/docs/article/Mobile_App_UX_Principles.pdf) Acessado em 31/05/2017.
- [41]. HOLZINGER, A. Usability engineering methods for software developers. Communications of the ACM, 48(1). 71--74. 2005.
- [42]. ISO/IEC 9126 Information technology – software product quality- part 1: quality model 1999, (FDIS).
- [43]. KATSINI, C., AVOURIS, N., LANZILOTTI, R. Usability engineering practices in software development organizations: the greek and the Italian case study. ACM. 2016.
- [44]. KIMBELL, L. Rethinking Design Thinking. Design & Culture 3(3). 285--306. 2015.
- [45]. KRUG, S. Não me faça pensar. São Paulo: Alta Books. 2008.
- [46]. KUROSU, M. Usability Engineering: current status in Japan. CHI. 1999.
- [47]. LEVY, P. Cyberculture. Paris: Odile Jacob, 1997.
- [48]. LIEDTKA, J. & OGILVIE, T. Design for Growth: a Toolkit for Managers. 2011.
- [49]. LORRAINE Mobile user research. Disponível em: <https://lorraineatson.wordpress.com/2011/02/22/mobile-user-research-methods/> Acessado em 31/05/2017.
- [50]. McDONAGH, D. & THOMAS, J. Rethinking Design Thinking: Empathy Supporting Innovation. AMJ 2010, 3, 8, 458-464. Doi 10.4066/AMJ.2010.391
- [51]. MARVELAPP 2017. Disponível em: <https://marvelapp.com/> Acessado em: 31/05/2017.
- [52]. MAYHEW, D.J. The usability engineering lifecycle. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann. 1999.
- [53]. METHODKIT 2017. Disponível em: <https://methodkit.com/> Acessado em 31/05/2017.
- [54]. NIELSEN, J. Usability Engineering. Los Angeles: Nielsen Norman Group. 1993.
- [55]. NORMAN, D. The psychology of everyday things. New York, NY: Basic Books. 1988.
- [56]. NORMAN, D. Rethinking Design Thinking. 2013. Disponível em <http://www.core77.com/posts/24579/rethinking-design-thinking-24579> Acessado em 31/05/2017.
- [57]. NORMAN, D.A., VERGANTI, R. Incremental and radical innovation: design research versus technology and meaning change. Design issues, 14(1). 78--96. 2014.
- [58]. NOMISO, L.S., PASCHOARELLI, L.C. Usabilidade Gráfica e Interação Homem Computador: qualidade de leitores de telas para acessibilidade em páginas web. Educação Gráfica, 174--187. 2009.
- [59]. NOVAK, J. K. Concept mapping: a useful tool for science education. J. Res. Sci. Teach., 27: 937--949. doi: 10.1002/tea.3660271003.
- [60]. PÁDUA, C.I.P.S, Engenharia de Usabilidade: Material de Referência. Belo Horizonte: UFMG, 2012.
- [61]. PAGANI, T. O que é usabilidade? Disponível em <https://tableless.com.br/o-que-e-usabilidade/> Acessado em 26/03/2017
- [62]. PIO, F., GUIMARÃES, C. E-commerce - qual ícone vale mais que mil palavras?. Lavras: Anais do SBC?IV SMSI. 2006.
- [63]. PREECE et al. Human-Computer Interaction. Reading, Mass: Addison-Wesley. 2005
- [64]. PÓVOA, M. Anatomia da Internet: investigações estratégicas sobre o universo digital: Rio de Janeiro: Casa da Palavra, 2000.
- [65]. REITMAIN, W. Cognition and thought: an information processing approach. New York, NY: John Wiley and Sons. 1965.
- [66]. ROSSON, M.B., CARROLL, J.M. Usability Engineering: scenario-based development of human-computer interaction. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann Publishers Inc. ISBN: 1-55860-712-9. 2002 SILVA, M.S., CSS3. São Paulo: Novatec
- [67]. ROZANSKI, E.P., SCHALLER, N.C. Integrating Usability Engineering into the computer science curriculum - a proposal. ITCSE. Greece. 202--208. 2003.
- [68]. SANDERS, E.B. (2006). "Scaffolds For Building Everyday Creativity". Design for Effective Communications: Creating Contexts for Clarity and Meaning. Disponível em: <http://www.maketools.com/articles-papers/Scaffolds>. Acessado em 31/05/2017.
- [69]. SANTANA, M., GUIMARÃES, C. Usabilidade e cidadania - a falta de usabilidade pode coibir o exercício da democracia?. Curitiba: Anais do III SBC/SBSI, 2006.
- [70]. SHELTON, P. Medical device usability. 2012 available at <https://www.slideshare.net/PDDinnovation/polly-shelton-from-pdd-presentation-on-medical-device-at-uk-upa-on-january-2012> Acessado em 26/03/2017



- [71]. SHNEIDERMAN, B. Design the user interface: strategies for Human-computer interaction. San Francisco: Addison Wesley Longman Inc. 1998.
- [72]. SILVER, K. What puts the Design in Interaction Design. 2007. Disponível em: <http://www.uxmatters.com/mt/archives/2007/07/what-puts-the-design-in-interaction-design.php>. Acessado em 31/05/2017.
- [73]. SKETCHAPP. 2017. Disponível em: <https://www.sketchapp.com/> Acessado em 31/05/2017.
- [74]. SORJ, B., [brazil@digitaldivide.com](mailto:brazil@digitaldivide.com). - Confronting inequality in the Information Society. UNESCO. ISBN 85-87853-91-0 2003.
- [75]. ZIMMERMAN, E. Play as research: the iterative design process. Disponível em: [http://www.ericzimmerman.com/texts/iterative\\_Design.html](http://www.ericzimmerman.com/texts/iterative_Design.html) Acessado em 31/05/2017.
- [76]. WALOSZEDK, Gerd, Introduction to Design Thinking, 2012. Disponível em: <https://experience.sap.com/skillup/introduction-to-design-thinking/> Acessado em 31/05/2017
- [77]. WEINSCHENK, S. 100 things every designer needs to know about people. Berkeley, CA: New Riders. 2011.