

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS

GUILHERME MEDEIROS E SOUZA

Validação de métodos voltados ao usuário para o desenvolvimento de produtos
eletromédicos

São Carlos
2020

GUILHERME MEDEIROS E SOUZA

Validação de métodos voltados ao usuário para o desenvolvimento de produtos
eletromédicos

Monografia apresentada ao curso de Engenharia de Materiais e Manufatura, da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro de Materiais e Manufatura.

Discente: Guilherme Medeiros e Souza

Orientadora: Carina Campese

SÃO CARLOS

2020

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Prof. Dr. Sérgio Rodrigues Fontes da EESC/USP com os dados inseridos pelo(a) autor(a).

S719v Souza, Guilherme
Validação de métodos voltados ao usuário para o desenvolvimento de produtos Eletromédicos / Guilherme Souza; orientadora Carina Campese; coorientadora Janaina Mascarenhas. São Carlos, 2020.

Monografia (Graduação em Engenharia de Materiais e Manufatura) -- Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2020.

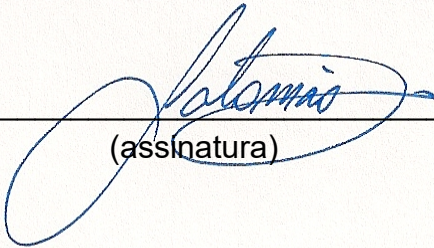
1. User Centered-Design. 2. Usabilidade. 3. Workshop. 4. Envolvimento do usuário. I. Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Candidato: Guilherme Medeiros e Souza
Título do TCC: Validação de métodos voltados ao usuário para o desenvolvimento de produtos Eletromédicos.
Data de defesa: 26/11/2020

Comissão Julgadora	Resultado
Professora Colaboradora Carina Campese (orientador)	APROVADO
Instituição: EESC - SEP	
Professor Doutor Janaina Mascarenhas Hornos da Costa	APROVADO
Instituição: EESC - SEP	
Pesquisador Adriana Hofmann Trevisan	APROVADO
Instituição: EESC - SEP	

Presidente da Banca: **Professor Associado Rafael Salomão**



(assinatura)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que está no controle de todas as coisas e cuidou de tudo nesta etapa de graduação em São Carlos.

À minha noiva por todo suporte e incentivo nesta etapa da vida.

Aos meus familiares por me apoiarem sempre.

À Universidade de São Paulo em conjunto com minha orientadora, Carina Campese, e coorientadora, Janina Mascarenhas, que fizeram esse trabalho possível.

Aos meus amigos do grupo Habibi's em dobro, por parceria e estudos em todas à graduação.

EPÍGRAFE

“Pois d’Ele, por Ele e para Ele são
todas as coisas. A Ele seja toda glória!
Amém.”

Romanos 11:36

RESUMO

Souza, M. G. **Validação de métodos voltados ao usuário para o desenvolvimento de produtos eletromédicos**. 2020. Monografia (Trabalho de Conclusão – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2020).

Há uma enorme busca de usabilidade no desenvolvimento de produtos eletromédicos. A usabilidade possui uma enorme importância, pois um mau uso de tais produtos pode acarretar lesões à saúde ou até mesmo em falecimento de pacientes. Sendo assim, os métodos de *User Centered-Design* (UCD) que focam nos usuários e suas necessidades contribuem nessa busca. Neste sentido, este trabalho possui o objetivo de validar quatro métodos de UCD para produtos eletromédicos, desenvolvidos por Campese (2019). Para tal validação, foram aplicados questionários em participantes de um workshop voltado à usabilidade no desenvolvimento de produtos médicos, realizado na cidade de São Carlos com pequenas empresas locais do ramo. Com a análise dos resultados obtidos, conclui-se que a validação foi positiva, sendo os métodos considerados pertinentes ao desenvolvimento de tais produtos. Esse trabalho contribui para as equipes de projeto a envolver o usuário no desenvolvimento de produtos e na busca por produtos com maior usabilidade.

Palavras-chave: Design Centrado no Usuário. Usabilidade. Envolvimento do usuário.

ABSTRACT

Souza, M. G. **Validation of user-centered methods for the development of electromedical products.** 2020. Monografia (Trabalho de Conclusão – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2020).

There is a huge search for usability in the development of electromedical products. Usability has an enormous importance, as a bad use of such products can cause injuries to health or even death of patients. Therefore, User Centered-Design (UCD) methods that focus on users and their needs contribute to this search. In this sense, this work aims to validate four UCD methods for electromedical products, developed by Campese (2019). For such validation, questionnaires were applied to participants in a workshop focused on usability in the development of medical products, in São Carlos with small local companies in the medical field. With the analysis of the results obtained, it is concluded that the validation was positive, with the methods considered relevant to the development of such products. This work helps the project teams to involve the user in product development and in the search for products with greater usability.

Keywords: User Centered-Design. Usability. Customer involvement.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Definições do termo UCD ao longo dos anos	18
Figura 2 - Conexão dos elementos de UCD.....	19
Figura 3 - Template do mapa dos usuários.....	22
Figura 4 - Template do mapa piramidal.....	23
Figura 5 - Template do mapa de conceitos.....	24
Figura 6 - Template do teste de conceito	25
Figura 7 - Produção nacional de produtos médicos	26
Figura 8 - Relação das normas de produtos eletromédicos e de usabilidade	28
Figura 9 - Processo de engenharia de usabilidade da norma NBR IEC 62366.....	29
Figura 10 - Fases e etapas do trabalho.....	31
Figura 11 - Participantes seguindo os passos propostos no Workshop	35
Figura 12 – Mapas dos usuários dos grupos.....	36
Figura 13 - Resultados obtidos no questionário para o método Mapa dos Usuários.....	38
Figura 14 - Participante inserindo informações no mapa piramidal.....	39
Figura 15 - Resultados obtidos no questionário para o método Mapa Piramidal	41
Figura 16 - Template preenchido do mapa de conceitos.....	42
Figura 17 - Resultados obtidos no questionário para o método Mapa de Conceitos	44
Figura 18 - Participantes apresentando seus protótipos para usuários reais.....	45
Figura 19 - Resultados obtidos no questionário para o método Mapa de Conceitos	46
Figura 20 - Avaliação dos métodos utilizados no evento.....	47

Sumário

1.	Introdução	14
1.1	Contextualização	14
1.2	Objetivo	15
2.	Revisão da Literatura	16
2.1	Definição do termo User-Centered Design (UCD)	17
2.2	Exemplos de Métodos de UCD	20
2.3	Métodos de UCD validados nesse trabalho	21
2.3.1	Mapa dos usuários.....	22
2.3.2	Mapa Piramidal.....	23
2.3.3	Mapa de conceitos.....	24
2.3.4	Teste de conceito.....	25
2.4	Normas para produtos médicos.....	26
2.5	Usuários dos produtos eletromédicos	29
3.	Metodologia	31
3.1	Primeira Fase: Fundamentação teórica.....	32
3.2	Segunda Fase: Validação dos métodos	32
3.3	Terceira Fase: Análise de resultados do Workshop	33
4.	Resultados	34
4.1	Workshop.....	34
4.2	Análise dos métodos	35
4.2.1	Mapa dos Usuários.....	35
4.2.2	Mapa Piramidal.....	39
4.2.3	Mapa de Conceitos.....	41
4.2.4	Teste de Conceitos.....	44
5.	Conclusão	47
	Referências	49
	ANEXO 1- Questionários sobre os métodos aplicados pelos participantes.....	52
	ANEXO 2- Convite do III WeDP.....	54
	ANEXO 3- Material de apoio do Workshop	55

1. Introdução

Essa seção apresenta o texto do trabalho, expondo o contexto em que a usabilidade é inserida no desenvolvimento de produtos eletromédicos. Finalizando a seção, são apresentados os objetivos da monografia e o conteúdo do trabalho.

1.1 Contextualização

O Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) é um processo de negócio (Rozenfeld et al., 2006) cujas características incluem multidisciplinaridade, inovação, complexidade de execução e gestão de suas atividades. Pesquisadores e praticantes de desenvolvimento de produtos desenvolveram modelos de referência desse processo (e.g. Cooper, 2001; Pugh, 1991), que são utilizados pelas empresas como base para a melhoria e gestão do mesmo. O usuário ao encontrar dificuldade para interagir com o produto tende a criar resistência no consumo. Para não correr esse risco, é necessário que durante o processo de desenvolvimento seja dado um enfoque especial aos aspectos ergonômicos, como a usabilidade do produto (Pinto, 2014).

A usabilidade pode ser definida como a capacidade que um produto tem de satisfazer as necessidades do usuário e está relacionada com quão bem o usuário pode desempenhar a funcionalidade do mesmo (Nielsen, 1993). A teoria de usabilidade no desenvolvimento do produto pode ser aplicada por meio de vários métodos, que devem ser empregados de acordo com as características e objetivos que se quer alcançar no projeto (Mao et al., 2005), valorizando assim, os quatro aspectos da usabilidade (ISO 9241-11): eficácia (exatidão e integridade com que os usuários atingem seus objetivos, acessando a informação correta ou gerando o resultado esperado), eficiência (recursos gastos para que os usuários alcancem seus objetivos), satisfação (conforto e aceitabilidade do produto), e contexto de uso (ambiente físico e social no qual o produto é usado). Em virtude do alto crescimento da usabilidade no Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP), há cada vez mais uma necessidade de métodos de aplicação e validação bem definidos desta parte do processo.

Neste sentido, o presente trabalho tem como foco a usabilidade de produtos eletromédicos de pequenas empresas, através de métodos voltados ao usuário. Pode-se entender como um produto eletromédico um:

“Equipamento elétrico que possui parte aplicada ou que transfere energia do ou para o paciente ou detecta tal transferência de energia de ou para o paciente [...], fornecido com não mais de uma conexão a uma rede de alimentação elétrica participar e destinado por seu fabricante para ser utilizado no diagnóstico, tratamento ou monitoramento de paciente, ou compensação ou alívio de doença, ferimento ou invalidez” (NBR IEC 60601- 1, p. 16).

De acordo com Zhang et al. (2003), erros por uso de equipamentos médicos são uma causa comum de ferimentos e até mortes de pacientes. Pesquisas sugerem que um em cada quatro erros médicos que ocorrem durante uma cirurgia é provocado por problemas relacionados à tecnologia ou a algum equipamento (Weerakkody et al., 2013). Tal fato indica que esses produtos podem ter uma baixa usabilidade, e a integração do usuário ao longo do PDP desses produtos pode ajudar nesse sentido, aumentando a usabilidade de tais produtos. Percebe-se então, que a usabilidade em produtos eletromédicos possui uma enorme importância.

Dessa forma, a aplicação de métodos de *User-Centered Design* (UCD), que focam nos usuários e suas necessidades, no desenvolvimento de produtos médicos, pode ajudar no alcance de uma boa usabilidade desses produtos. Com os estudos realizados por Campese (2019), nota-se que a literatura carece de métodos de UCD específicos para determinados objetivos. A autora então desenvolveu quatro métodos específicos para (1) identificar os diversos usuários de produtos médicos, (2) organizar as necessidades dos usuários, (3) gerar alternativas de soluções com base nos requisitos dos usuários, e (4) testar conceitos. Após as primeiras versões de tais métodos serem testados, foi necessário realizar uma verificação da aplicação desses métodos em um evento com pequenas empresas do ramo, na cidade de São Carlos.

1.2 Objetivo

Esta pesquisa tem como objetivo principal validar os métodos de UCD para produtos eletromédicos, desenvolvidos por Campese (2019) em sua tese de doutorado. Esse objetivo pode ser desdobrado nos seguintes objetivos secundários:

- Revisar a literatura, buscando entender como UCD está sendo aplicado no mercado eletromédico atual;
- Realização de um evento para aplicação e validação dos métodos;
- Elaborar questionários para validação dos métodos;
- Analisar os resultados obtidos.

2. Revisão da Literatura

Com o advento da globalização, e conseqüentemente a acirrada competição de mercados, as empresas estão, cada vez mais, em busca de fatores que as diferenciem das demais. A incessante redução de custos, bem como a redução das margens de lucro, não são mais componentes de diferenciação, visto que, não são vantagens sustentáveis ao longo do tempo.

Desde o início dos anos 90, pesquisas apontam que adotar uma estratégia centrada no usuário é uma melhor prática que diferencia as melhores empresas (Griffin, 1997). Modelos clássicos do PDP relatam o envolvimento dos usuários. Por exemplo, Ulrich e Eppinger (2012), Rozenfeld et al. (2006) e Cooper (2001) discutem a importância da identificação das necessidades do usuário, assim como uma validação do conceito inicial do projeto pelos usuários, nas fases iniciais do PDP.

O desenvolvimento de produtos se tornou, junto com a possibilidade de integração desse processo por meio de tecnologia de informação, o foco da competição global.

Mas antes, se faz necessário adotar uma definição de produto, tendo em vista que diversos autores definem esse termo ao longo dos anos. O conceito adotado na presente monografia será a definição sugerida por Philip Kotler (2006), que define produto como “qualquer coisa que pode ser oferecida a um mercado para aquisição ou consumo, inclui objetos físicos, serviços, personalidade, lugares, organizações, ideias” (Kotler, 2006).

Tradicionalmente, o processo de desenvolvimento de produtos tem sido dividido em etapas bem definidas: desenvolvimento do conceito, triagem de conceitos (marketing, produção e finanças), pré-projeto, avaliação e melhoria e prototipagem final (Slack, 1996). Tais etapas, não necessariamente são sequenciais, podendo ser otimizadas com o emprego de técnicas de *User-Centered Design* (UCD) ao longo do processo, trazendo vantagem competitiva ao aumentar a satisfação do consumidor e a fidelização à marca, gerando assim um aumento da eficiência da empresa e seu retorno sobre o investimento (Rippon, 2006).

Nesse sentido, nesse capítulo do trabalho é abordado com mais detalhes o tema UCD, como suas origens, definições e métodos que podem ser aplicados. Ademais, é apresentado um contexto sobre a normativa brasileira focada em usabilidade para produtos médicos.

2.1 Definição do termo User-Centered Design (UCD)

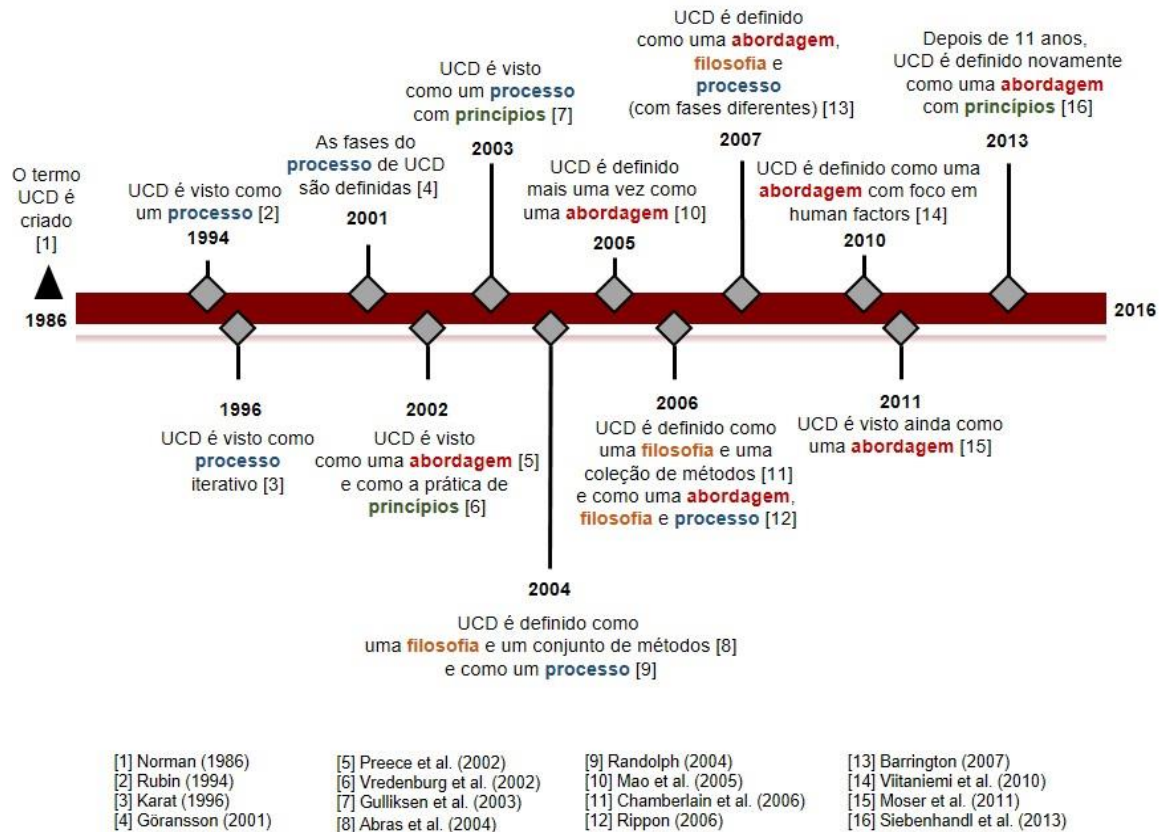
O termo “*User Centered-Design*” (UCD) apareceu na literatura a partir dos anos 1980, com o foco em melhorar a usabilidade de design em sistemas de TI (Norman & Draper, 1986, apud Abras et al., 2004). Já foi definido como um processo, como uma filosofia, como uma abordagem, como uma metodologia ou mesmo como um conjunto de princípios (Campese, Amaral, Costa 2020).

Uma perspectiva diferente é dada por Preece et al. (2002). Os autores defendem a ideia de que UCD é uma abordagem, e que o que deve conduzir o desenvolvimento de qualquer produto são as necessidades dos usuários, e não somente a tecnologia. Ao mesmo tempo, Vrebenburg et al. (2002) introduzem na literatura uma definição de UCD como uma prática de princípios (Richardson, 2015).

Nesse contexto, surge a abordagem UCD em um sentido mais amplo ao ser compreendida como a prática de envolver o usuário por meio de diversas ferramentas afim de entender claramente tanto os requisitos quanto os usuários (Abras et al., 2004). Tendo uma enorme vantagem no desenvolvimento, já que a solução estará alinhada com o propósito inicial, pois possibilita uma fonte constante de *feedbacks*, uma vez que os usuários são as pessoas mais adequadas para testar e avaliar protótipos (Gulliksen & Goransson, 2001).

Tendo em vista a diversidade nas definições de UCD, analisou-se o conteúdo de uma maneira geral, definições de UCD como abordagem, filosofia, conjunto de princípios ou processo dadas pelos autores foram analisadas de forma a encontrar a essência por trás da titulação do UCD. Essa análise revelou a existência de 3 elementos principais que caracterizam conceito de UCD: envolvimento do usuário, atividades, métodos. A evolução das definições do termo pode ser observada na Figura 1.

Figura 1 – Definições do termo UCD ao longo dos anos



Fonte: Campese (2019).

De acordo com Campese, Amaral e Costa (2019), a teoria de UCD foi analisada de acordo com sua essência. Os autores afirmam que o que embasa a teoria de UCD são os elementos que constroem suas definições, que são: envolvimento do usuário, informações do usuário, atividades, métodos e técnicas, guias, objetivos e conexão com o PDP. Nesta análise, o elemento mais recorrente é o envolvimento do usuário, que pode ser passivo ou ativo (Macaulay, 2012), dependendo assim da relação entre o usuário e o fabricante. O envolvimento passivo, é realizado quando a equipe vai a campo observar o usuário, mas sem o este estar envolvido diretamente com o projeto. Já o envolvimento ativo é realizado quando o usuário participa diretamente do processo de desenvolvimento do produto, por exemplo, testando um protótipo (Gulliksen et al., 2003; Mao et al., 2005),

Já o segundo principal elemento diz respeito às atividades no processo de aplicação do UCD, sendo interessante ter atividades listadas e detalhadas, principalmente para uma equipe de projeto com pouco conhecimento de aplicação de métodos UCD. Além disso, a organização dessas atividades em fases auxilia sua boa

execução. As fases de UCD variam de autor para autor, assim como o seu nível de abstração (Campese, 2019). Rippon (2006) propõe de maneira bastante genérica três fases: projetar, avaliar e repetir.

Por fim, o elemento “métodos” é um dos mais presentes na literatura de UCD, representando um nível operacional de UCD. Vale ressaltar que uma vez há muitos métodos e técnicas que podem ser aplicadas, um estudo profundo de cada uma delas deveria ser realizado, apontando seus pontos positivos e negativos, passo a passo de e indicação de em qual tipo de projeto o método é melhor de ser aplicado (Campese, 2019).

Sendo assim, o desenvolvimento focado no usuário possui forte correlação com usabilidade, já que para alcançar metas de usabilidade recorrem-se às ferramentas de UCD, através das conexões dos elementos identificados anteriormente, organizados conforme a Figura 2. Como por exemplo no universo de desenvolvimento de softwares, esse tema ganhou notoriedade (Gulliksen, 2003), relacionando-se usabilidade como uma série de técnicas utilizadas para melhorar a facilidade do sistema (Rippon, 2006).

Figura 2 - Conexão dos elementos de UCD



Fonte: Campese (2019).

Portanto, a teoria de UCD é clara em citar a conexão existente com sua aplicação com o PDP. Além disso, a norma de usabilidade vigente no Brasil para produtos eletromédicos (ABNT NBR IEC 62366) também cita que o usuário deve ser envolvido no desenvolvimento desses produtos. Acredita-se, dessa forma, que essa

conexão pode se dar principalmente por meio dos métodos, ou seja, pela adoção de métodos que envolvam o usuário (métodos de UCD) (Campese, 2019).

2.2 Exemplos de Métodos de UCD

No cenário atual, existe um número significativo de métodos de UCD sugeridos na literatura, que tende a crescer tanto em quantidade quanto em utilização nas empresas. Segundo Gardan (2015), esses métodos auxiliam na coleta de “inputs” para converter as informações do método em decisões para o projeto.

De acordo com Campese et al (2015), há três possíveis classificações de métodos de UCD presentes na literatura, que são: identificação do usuário, identificação das necessidades e validação do conceito com o usuário. Os métodos voltados para identificação do usuário auxiliam na compreensão (costumes, hábitos, desejos etc.) dos usuários considerados potenciais. Já na identificação das necessidades, a equipe de desenvolvimento levanta necessidades do usuário e as transformam em requisitos. Por fim, na validação são direcionados testes com os usuários (Campese et al., 2015). Os autores analisaram e catalogaram 20 métodos de UCD mais citados na literatura, conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1: Categorização de métodos de UCD

Identificação do usuário	
Métodos	Referências
Persona	(Bevan, 2009; Case, 2013; Jurca, Hellmann, & Maurer, 2014; Maguire, 2001; Rippon, 2006; Silva, Martin, Maurer, & Silveira, 2011; Smythe & Spinillo, 2015)
Análise de stakeholder / mapa de stakeholder	(Maguire, 2001; Smythe & Spinillo, 2015)
Análise da tarefa	(Araujo, 2014; Bevan, 2009; Maguire, 2001; Mao & Vredenburg, 2000; Smythe & Spinillo, 2015)
Mapa de empatia	(Carneiro & Menegati, 2013; Chen & Chou, 2013; Nogueira, 2014)
Identificação das necessidades do usuário	
Card sorting	(Jurca et al., 2014; Maguire, 2001; Mao & Vredenburg, 2000; Rippon, 2006; Smythe & Spinillo, 2015)
Cenários	(Araujo, 2014; Bevan, 2009; Jurca et al., 2014; Maguire, 2001; Silva et al., 2011; Smythe & Spinillo, 2015)
Coaching	(Araujo, 2014)
Concept map	(Jurca et al., 2014)
Contextual inquire	(Fox, Sillito, & Maurer, 2008; Rippon, 2006)
Shadowing	(Araujo, 2014)
Storyboard	(Bevan, 2009; Maguire, 2001)
User stories	(Bertholdo, Silva, Melo, Kon, & Silveira, 2014; Silva et al., 2011)
Persona	(Bevan, 2009; Case, 2013; Jurca et al., 2014; Maguire, 2001; Rippon, 2006; Silva et al., 2011; Smythe & Spinillo, 2015)
Mapa de empatia	(Carneiro & Menegati, 2013; Chen & Chou, 2013; Nogueira, 2014)
Validação do conceito	
Cognitive walkthrough	(Jurca et al., 2014; Smythe & Spinillo, 2015)
Avaliação assistida	(Macedo, 2014; Maguire, 2001)
Teste de usabilidade	(Abrás et al., 2004; Macedo, 2014; Mao & Vredenburg, 2000; Rippon, 2006; Smythe & Spinillo, 2015)
Avaliação heurística	(Bevan, 2009; Jurca et al., 2014; Macedo, 2014; Maguire, 2001; Mao & Vredenburg, 2000; Rippon, 2006; Smythe & Spinillo, 2015)
Prototipagem	(Bevan, 2009; Maguire, 2001; Rippon, 2006; Silva et al., 2011; Smythe & Spinillo, 2015)
Role playing	(Abrás et al., 2004)
Critical incident	(Macedo, 2014; Maguire, 2001)
Assessing cognitive workload	(Macedo, 2014; Maguire, 2001)

Fonte: Campese (2019).

2.3 Métodos de UCD validados nesse trabalho

Apesar de diversos métodos de UCD encontrados na literatura, Campese (2019) identificou alguns *gaps* e teorias, como a falta de métodos específicos para determinados objetivos. Desta maneira, foram elaborados em seu estudo quatro métodos voltados para desenvolvimento de produtos eletromédicos: mapa dos usuários, mapa piramidal, mapa de conceito e teste de conceito.

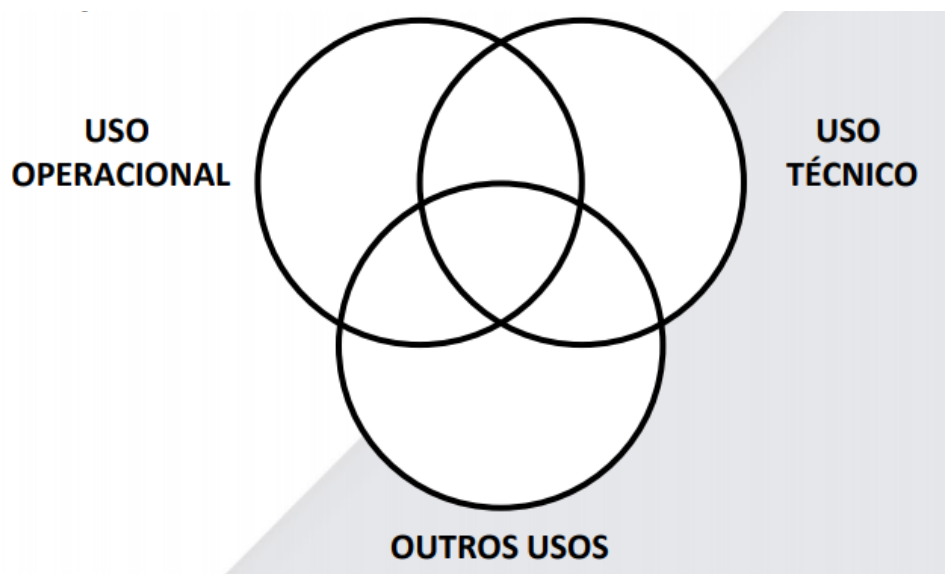
Todos esses métodos desenvolvidos foram aplicados e avaliados em um workshop (III WEDPI), em São Carlos. Tal evento simulou uma das etapas do PDP. Entre os desafios de envolver o usuário no PDP estão a dificuldade de se identificar quem são os usuários (primários, secundários e terciários) do produto (Abras et al., 2004), de se compreender e priorizar as necessidades desses usuários, visto que na maioria dos casos os usuários possuem apenas conhecimento tácito de suas atividades e necessidades (Kujala, 2003), e de se avaliar a percepção do usuário sobre o produto (Gardam, 2015). Para minimizar esse desafio, a equipe de desenvolvimento de produtos deve selecionar métodos e ferramentas apropriadas.

Sendo assim, o Workshop focou na fase de desenvolvimento de conceito, contendo integração de métodos de UCD e de gestão de requisitos com a teoria dos modelos PDP e as normas de usabilidade voltadas a desenvolvimento de produtos eletromédicos (ABNT IEC 62366; ABNT IEC 60601-1-6).

2.3.1 Mapa dos usuários

Tendo como base o método “mapa dos stakeholder” (Mitchell et al., 1997), o mapa dos usuários consiste nas definições de usuários e processos de engenharia de usabilidade das normas NBR IEC 60601-1-6 e NBR IEC 62366, sendo essas categorizadas em um diagrama Venn, conforme ilustrado na Figura 3.

Figura 3 - Template do mapa dos usuários



Fonte: Campese (2019).

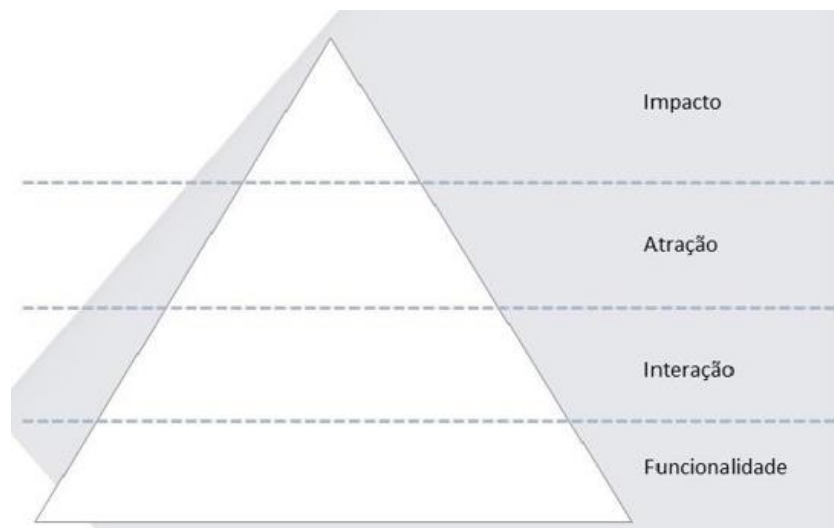
Em cada divisão do diagrama, o usuário é categorizado de acordo com o uso do produto:

- Uso operacional: usuários de uso final, que manuseiam o produto;
- Uso Técnico: em geral usuários que possuem conhecimento técnico do produto, como médicos, responsáveis pela manutenção, descarte, etc.;
- Outros usos: usuários com interesses diversos, que não necessariamente manuseiam o produto para seu uso, como farmacêuticos, vendedor, transporte, logística etc.

2.3.2 Mapa Piramidal

O método “mapa piramidal” foi desenvolvido com base na pirâmide da teoria das necessidades de Maslow (1987) e modelo de experiência do usuário de Pucillo e Cascini (2014). O método tem como objetivo organizar as necessidades dos usuários coletados (coletadas e.g. por meio de mapa de empatia, persona, ou *user stories*), de modo que fique claro para a equipe de projeto quais necessidades podem ser mais importantes para o projeto. A Pirâmide é dividida nas seguintes categorias: impacto (necessidades relacionadas a preocupação ecológica ou social do produto), atração (satisfação em uso do produto), interação (necessidades relacionadas à facilidade de uso e aspectos técnicos, como tamanho, formato), e funcionalidade (como o produto deve funcionar). O template do método pode ser observado na Figura 4.

Figura 4 - Template do mapa piramidal



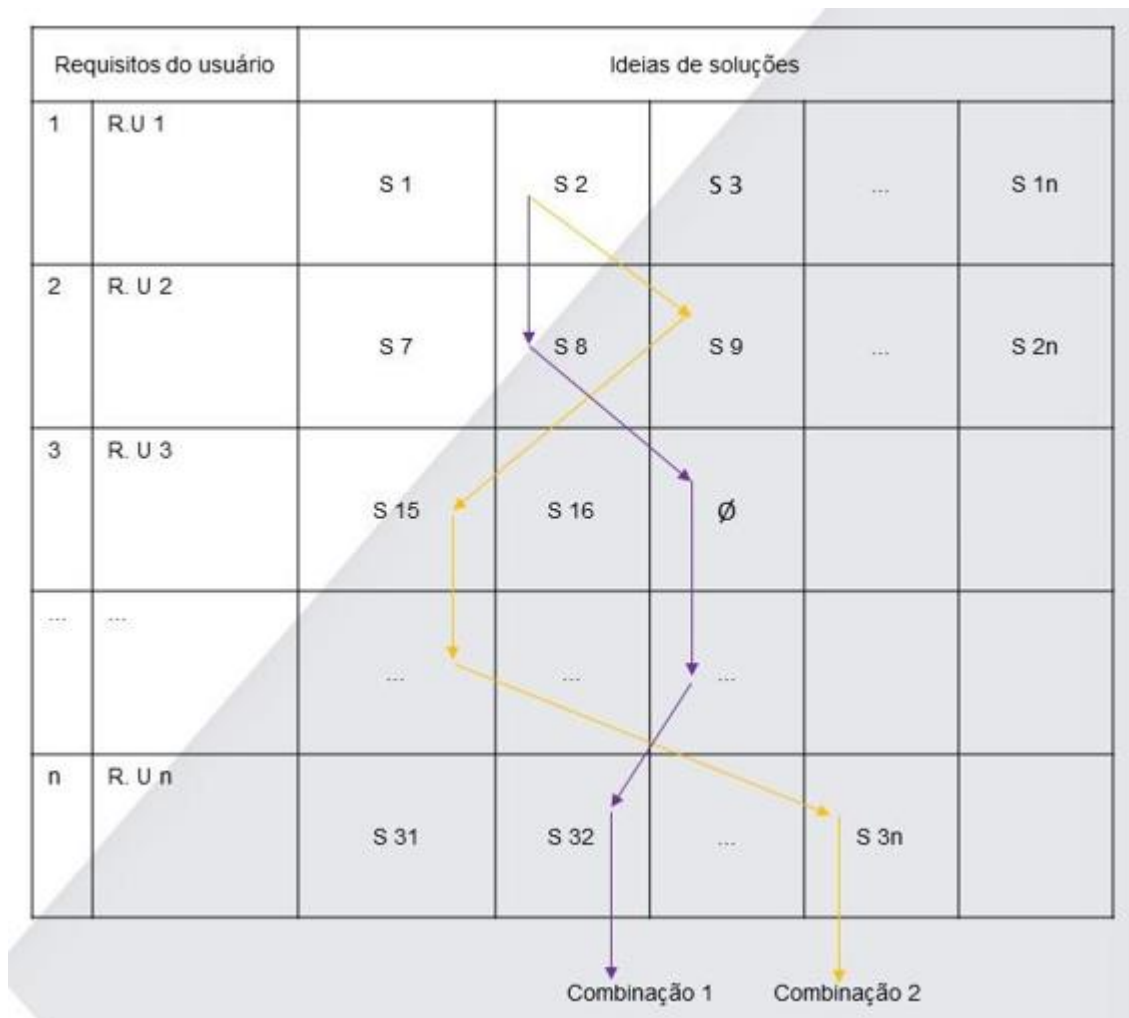
Fonte: Campese (2019).

2.3.3 Mapa de conceitos

Trata-se de um método estruturado para gerar alternativas de soluções a partir de combinações para um problema de projeto. Tem como objetivo auxiliar a equipe de desenvolvimento a encontrar um conjunto maior de alternativas de soluções para o produto desenvolvido.

A equipe deve levantar requisitos do usuário a partir das necessidades, adicionando-as na tabela e após essa etapa, são adicionadas ideias de soluções para determinado requisito, gerando assim diferentes combinações possíveis, conforme ilustrado na Figura 5.

Figura 5 - Template do mapa de conceitos.

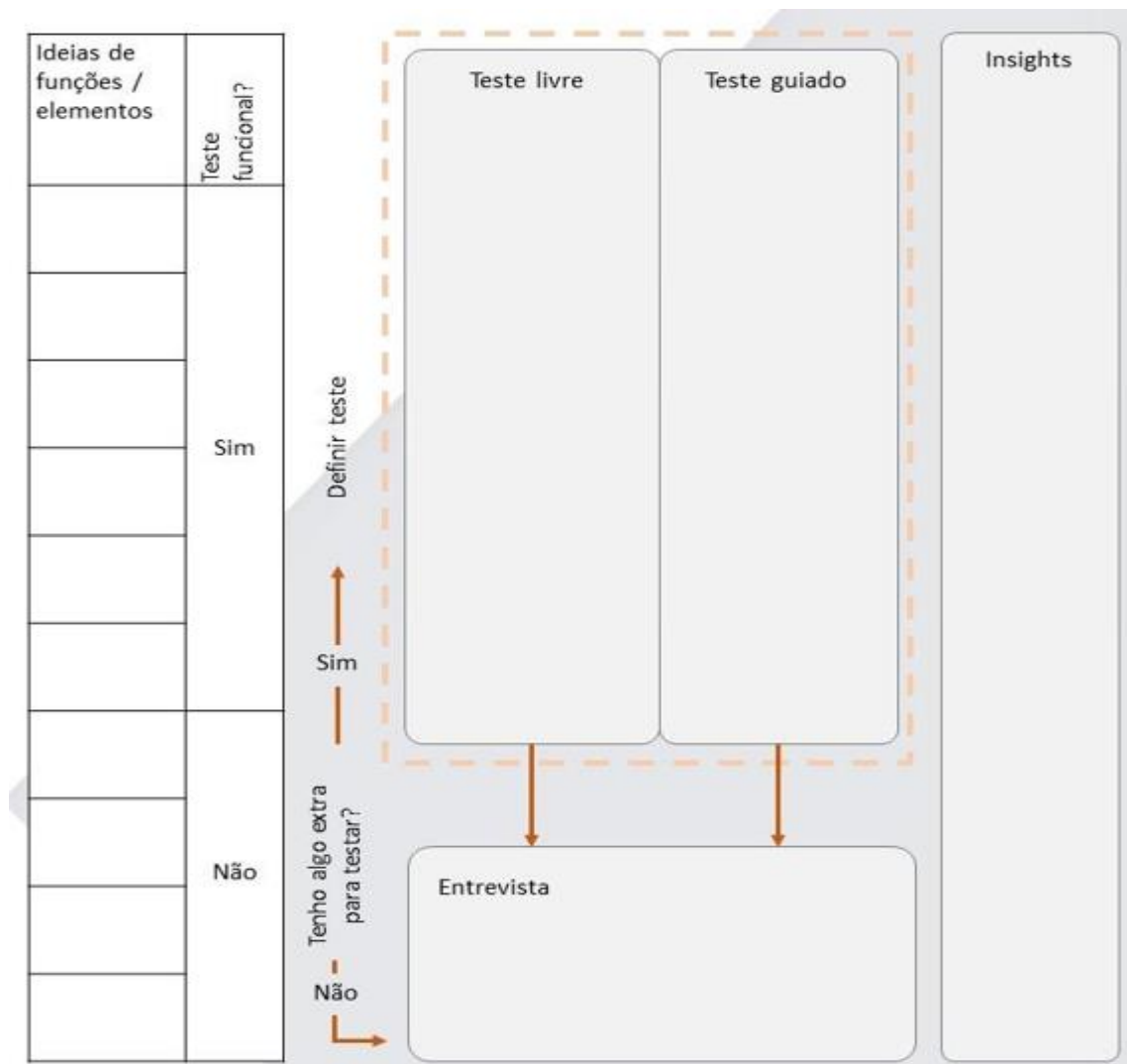


Fonte: Campese (2019).

2.3.4 Teste de conceito

Ao avaliar os métodos que validam protótipos (e.g. avaliação heurística, prototipagem, teste de usabilidade, avaliação assistida), identificou-se a necessidade de um método para que os usuários testassem conceitos ainda mais iniciais. Sendo assim, o método “teste de conceito” foi desenvolvido para que a equipe desenvolvedora organize as ideias de funções em protótipos de baixa fidelidade, por meio de testes livres, testes guiados ou entrevistas, para validar ideias iniciais do projeto (Figura 6).

Figura 6 - Template do teste de conceito



Fonte: Campese 2019

2.4 Normas para produtos médicos

Os produtos médicos encontraram no Brasil um dos mercados de mais rápido crescimento. Em 2014, o Brasil foi considerado o segundo maior produtor de produtos médicos entre os países em desenvolvimento (ABIMO,2014), tendo uma crescente nos produtos eletromédicos, como pode ser observado na Figura 7.

Figura 7 - Produção nacional de produtos médicos



Fonte: ABIMO (2018)

Para aproveitar a crescente no mercado, fabricantes e fornecedores devem garantir que seus produtos atendam aos requisitos estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa. Os dispositivos médicos devem ser testados em relação à qualidade, segurança e eficácia para que possam ser comercializados

no mercado brasileiro. Para garantir isso, a Anvisa introduziu um conjunto de requisitos obrigatórios baseados no modelo da União Européia. Antes dos equipamentos chegarem ao mercado, eles devem ser certificados por um organismo de certificação credenciado pela Cgcre - Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro (SGS SA, 2020).

Nos termos da Resolução RDC nº 27, de 21 de junho de 2011, os dispositivos médicos são definidos como equipamentos, incluindo peças e acessórios, para fins médicos, laboratoriais ou fisioterapêuticos. Eles podem ser usados direta ou indiretamente para diagnóstico, tratamento, reabilitação ou monitoramento, e incluem equipamentos para fins estéticos e de beleza.

Fabricantes e fornecedores também precisam considerar as Instruções Normativas da Anvisa - Nr 04, Nr 22 e Nr 29. Essas regulamentações reúnem todas as normas aplicáveis que devem ser consideradas para determinar se um produto é elegível para certificação. Eles também incluem o prazo a partir do qual a certificação se torna obrigatória.

Exemplos de produtos para os quais os certificados são solicitados em conformidade com a portaria 54, de 1º de fevereiro de 2016, do INMETRO:

- Equipamentos de diagnóstico
- Equipamentos terapêuticos
- Equipamentos de apoio médico-hospitalar
- Materiais e dispositivos descartáveis
- Materiais e dispositivos de apoio médico-hospitalar
- Aparelhos de beleza e estética
- Cadeiras de rodas motorizadas e manuais

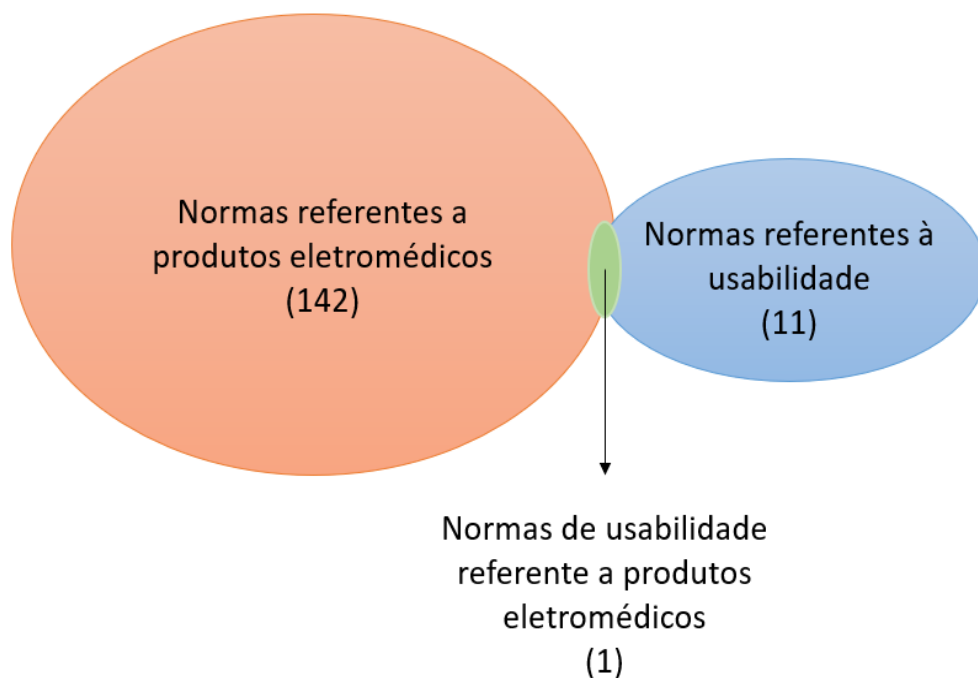
Atualmente, existem pelo menos 142 normas em vigor referentes a produtos eletromédicos no Brasil (ABNT, 2020). Porém, esse número não é fixo, pois as normas estão em constantes revisões e alterações, possuindo diferentes focos, por exemplo, compatibilidade eletromagnética (ABNT NBR IEC 61000), requisitos gerais para a segurança e desempenho para equipamentos eletromédicos (ABNT NBR IEC 60601), dosímetros com câmaras de ionização para uso em radioterapia (ABNT NBR IEC 60731:2019).

Em relação especificamente às normas de usabilidade, são apenas 11 em vigor no Brasil, referentes a diversos produtos, como produtos de uso diário (ISO 20282-1),

dispositivos de interação visual (ISO 9241), produtos para a saúde (ABNT NBR IEC 62366).

Quando se relacionam as normas de usabilidade a produtos eletromédicos, apenas uma norma é encontrada (Campese, 2019), conforme mostra a Figura 8. Tal norma é a NBR IEC 60601, criada em 1977, que vem sendo utilizada e atualizada desde então (Pereira,2014).

Figura 8 - Relação das normas de produtos eletromédicos e de usabilidade



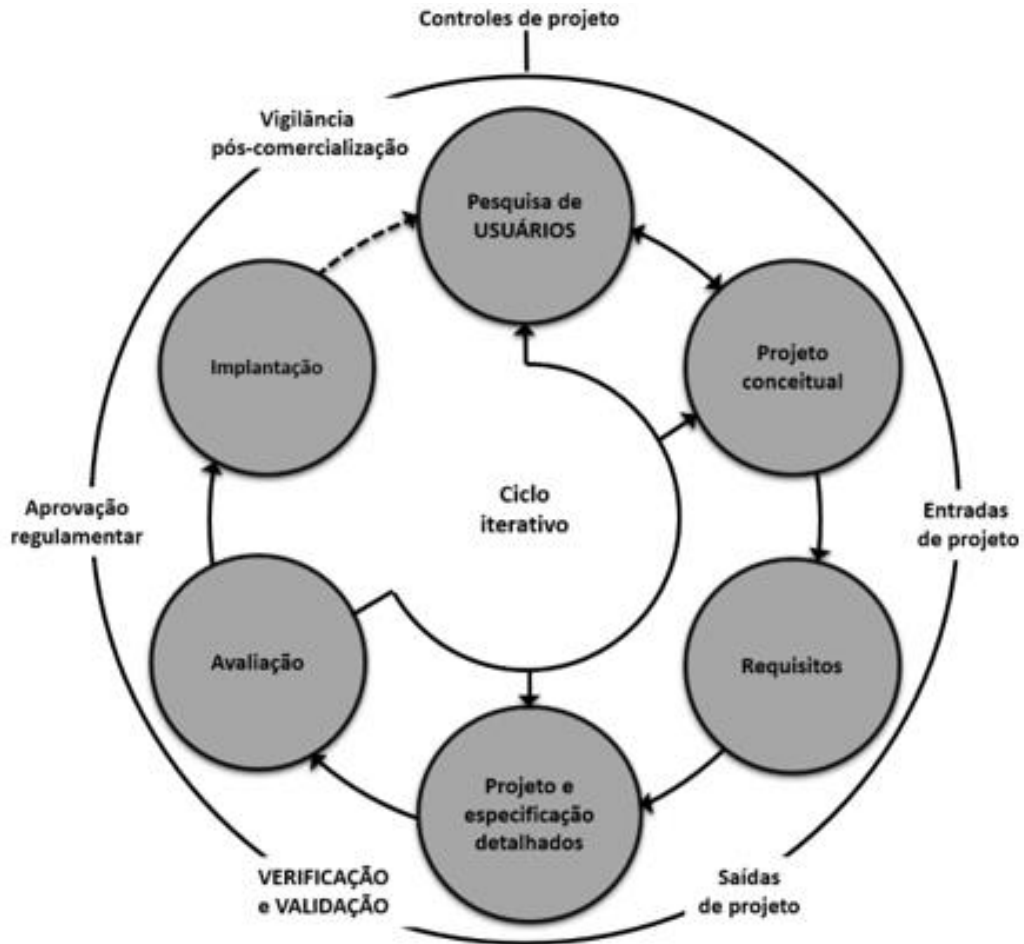
Fonte: Atualizado de Campese (2019).

A partir de dezembro de 2015, a aplicação da NBR IEC 60601-1-6, referente à usabilidade nos produtos eletromédicos, passou a ser obrigatória no Brasil (Anvisa, 2015). Apesar dessa norma ter o foco em usabilidade, ela não apresenta um processo claro de como especificar, projetar e verificar a usabilidade. Em contrapartida, a norma faz referência ao processo de engenharia de usabilidade da IEC 62366 (referente a produtos para a saúde), publicada nos EUA em 2007 e no Brasil em 2010 (Campese, 2019).

Na NBR IEC 62366, o processo de engenharia de usabilidade descrito na contém seis etapas: pesquisa de usuários, projeto conceitual, desenvolvimento de requisitos, projeto e especificação, avaliação e implantação. Para ser certificado,

o projeto necessita avançar pela fase avaliação (Figura 9). Para cada etapa, são requeridas algumas atividades que devem ser documentadas em forma de relatório. O “arquivo de engenharia de usabilidade” é o conjunto de todos os relatórios entregue para certificação.

Figura 9 - Processo de engenharia de usabilidade da norma NBR IEC 62366



Fonte: ABNT NBR IEC 62366.

2.5 Usuários dos produtos eletromédicos

Os usuários são um dos grupos de stakeholders considerados ao longo do desenvolvimento de produtos (Ulrich & Eppinger, 2012). Ao longo desse desenvolvimento, é importante identificar os stakeholders, principalmente os usuários e assegurar que suas necessidades são levadas em consideração no projeto (Maguire, 2001). Sendo assim, faz-se necessário especificar os usuários de produtos eletromédicos, com quem a equipe de projeto deve entrar em contato.

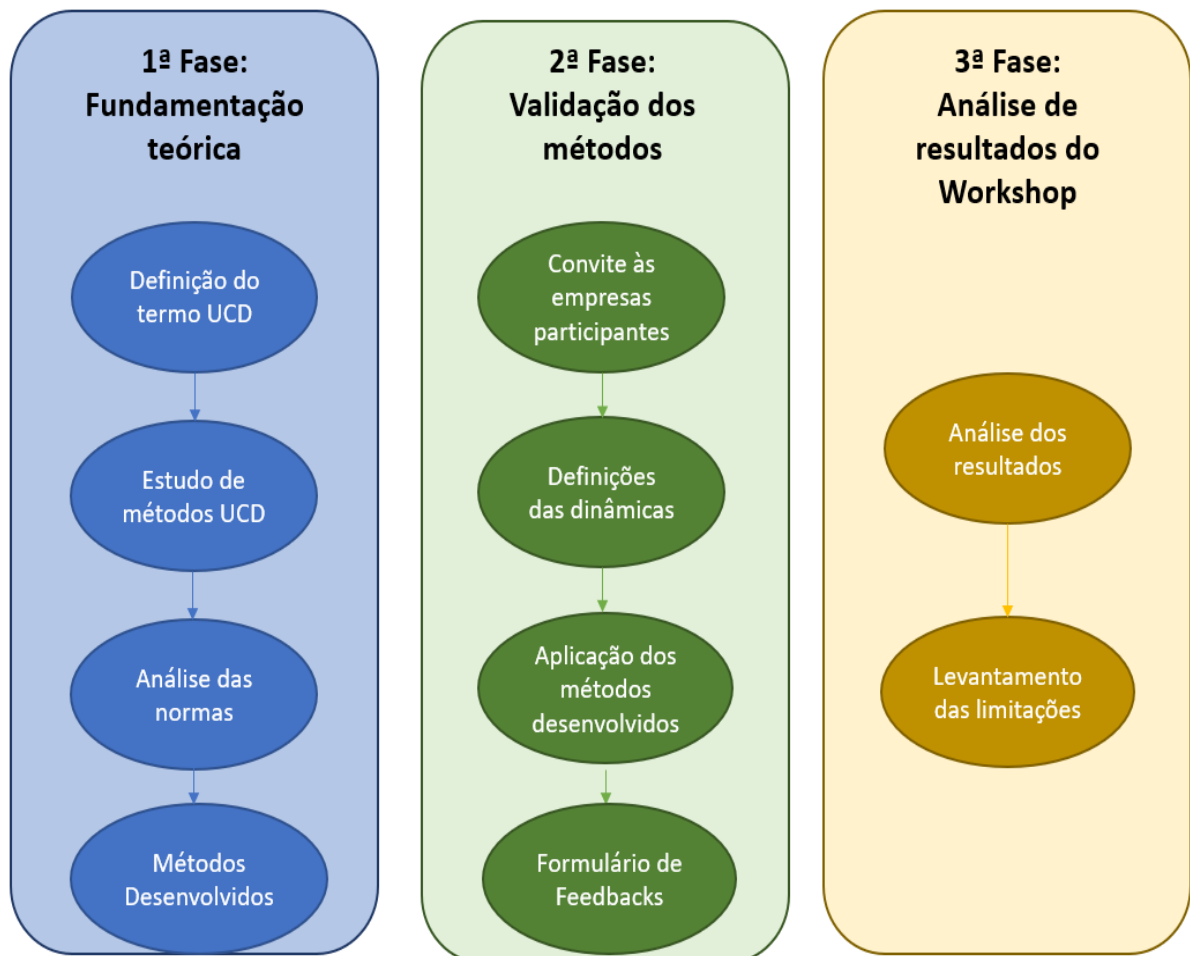
Os usuários de produtos médicos são diversos, comumente dividido entre atuantes (como médicos, enfermeiros, fisioterapeutas, entre outros profissionais da saúde). Também podem ser identificados como usuários os pacientes, que recebem o tratamento (como crianças, idosos e pessoas com alguma comorbidade), e ainda os usuários indiretos, como os responsáveis pela manutenção do produto, vendedores e parentes do paciente (Campese, 2019).

3. Metodologia

Com o foco em avaliar a utilização dos métodos desenvolvidos para produtos eletromédicos, este trabalho foi dividido em 3 fases, conforme observado na Figura 10. A Primeira fase trata-se de uma fundação teórica através de revisões na literatura, com o objetivo de um aprofundamento sobre o tema de UCD, exemplos de métodos e normas de usabilidade em produtos médicos.

A segunda fase consiste na validação dos métodos. Tal validação ocorreu em um workshop em São Carlos com pequenas empresas locais do ramo eletromédico. Por fim, a terceira fase pode ser resumida pela análise de resultados obtidos dos questionários aplicados no workshop. Tais fases estão detalhadas a seguir.

Figura 10 - Fases e etapas do trabalho



Fonte: do autor

3.1 Primeira Fase: Fundamentação teórica

O estudo da fundamentação teórica corresponde ao capítulo 2 (Revisão da literatura). Para a realização da revisão foram usados trabalhos encontrados nas bases de dados eletrônicas *Google Scholar*, Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP e *Web of Science*. Palavras chaves como “UCD”, “User centered-design”, “usabilidade” e “métodos de UCD” foram utilizadas nas buscas iterativas. Ainda, nos casos onde as bases de dados só aceitavam termos em inglês, foram utilizadas as seguintes palavras-chave: “usability” e “UCD methods”. Três temas principais embasaram esta revisão da literatura: terminologia para UCD, seus métodos, normas referentes ao tema. Vale ressaltar que o terceiro tema foi encontrado no site da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

3.2 Segunda Fase: Validação dos métodos

Como primeira etapa da elaboração do Workshop, realizou-se uma análise dos possíveis participantes desse evento, tendo como base uma lista de empresas desenvolvedoras de produtos eletromédicos do estado de SP. Tal lista foi elaborada tendo como base informações do site da feira Hospitalar 2018 e de resultados de busca no site google., O workshop teve como público alvo engenheiros da área de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e profissionais da área da qualidade ou certificação.

Na segunda etapa, foram enviados convites por e-mails para as empresas e, em alguns casos, foi realizado um contato por telefone com os convidados. Além disso, foram distribuídos folders (anexo 2) de divulgação do evento na feira Hospitalar 2018. Ainda nesta etapa definiu-se a forma de divisão dos participantes no Workshop, com base nos 17 participantes confirmados, sendo eles divididos em quatro grupos de forma que os membros de uma mesma empresa não ficassem juntos e que cada grupo tivesse representantes tanto da área de P&D quanto da certificação.

Por fim, como última etapa da validação, após os participantes aplicarem os métodos, foram distribuídos formulários para avaliação do que foi praticado no Workshop.

O evento teve duração de 8 horas e sua programação contou com (1) uma palestra sobre a NBR IEC 60601-1-6; (2) duas apresentações de duas empresas da

área de produtos eletromédicos sobre casos de sucesso de aplicação de usabilidade; (3) uma mesa redonda com especialistas de ergonomia e desenvolvimento de produtos e; (4) aplicação dos quatro métodos de UCD desenvolvidos por Campese (2019) por meio de quatro dinâmicas (cerca de 50 minutos cada uma), onde os grupos tinham como desafio fazer uma melhoria de um inalador.

O Workshop (III WeDPI) foi realizado nas dependências do prédio de Engenharia de Produção da USP – São Carlos no dia 31 de agosto de 2018, e contou com os seguintes organizadores: uma professora, a autora da tese dos métodos desenvolvidos, quatro alunos de mestrado sob orientação da mesma professora participante, e um aluno de iniciação científica (autor desse trabalho).

Durante o evento, cada aluno de mestrado ficou responsável por observar um grupo ao longo das dinâmicas. Os alunos ficaram responsáveis por esclarecer eventuais dúvidas, acompanhar o andamento das dinâmicas e por anotar as impressões dos participantes. Ao término de cada dinâmica, os alunos entregaram, para cada participante do workshop, um questionário (Anexo 1) para receber feedbacks sobre os métodos aplicados.

3.3 Terceira Fase: Análise de resultados do Workshop

Todas as anotações de observações realizadas pelos mestrandos foram digitalizadas em uma planilha e analisadas de forma qualitativa. Ademais, todos os resultados obtidos pelos questionários (Anexo 1) foram também inseridos em planilhas e analisados por meio de gráficos. E por fim, levantou-se as limitações encontradas no evento.

4. Resultados

Esta seção se propõe a apresentar os resultados obtidos do estudo. Inicialmente, é descrito o evento, com definições das dinâmicas e propósito para os desafios. Em seguida, uma análise dos métodos aplicados é realizada. Por fim, são analisados os questionários preenchidos por cada participante a respeito de cada passo executado no evento.

4.1 Workshop

O Workshop (III WeDPI) realizado nas dependências do prédio de Engenharia de Produção da USP – São Carlos no dia 31 de agosto de 2018, conforme a seção 3.2, contou com 17 participantes, que receberam o desafio de desenvolver uma melhoria de um inalador. Os participantes, organizados em grupos, trabalharam em quatro dinâmicas. Em cada uma delas, foram aplicados os métodos de número 1, 5, 6 e 8 do material de apoio (Anexo 3). Cada dinâmica durou cerca de 50 minutos. Ao término de cada uma, foi distribuído um questionário, por participante, referente ao método aplicado, em busca das impressões obtidas.

O primeiro passo realizado pelos convidados foi a identificação dos usuários do produto. Para tal, os participantes aplicaram o método mapa dos usuários. Após responderem ao questionário, e se fazer uma breve discussão sobre “quem são os usuários do produto”, os grupos receberam templates dos métodos *persona* (Andreasen et al., 2015), *mapa de empatia* (Nogueira, 2014) e *user stories* (Silveira et al., 2011), já preenchidos com necessidades de usuários reais. Então, após os grupos analisarem os templates e fazerem uma seleção de com qual deles gostariam de trabalhar, eles organizaram as necessidades dos usuários com o método mapa piramidal.

Com a necessidade dos usuários organizadas, as equipes começaram a explorar os conceitos de produtos, através de um brainstorm de ideias que atendessem às necessidades encontradas. Para tal, os participantes utilizaram do método mapa de conceitos.

O quarto passo envolveu a seleção por parte da equipe dos conceitos gerados, levando em consideração quais conceitos se encaixavam melhor nas necessidades identificadas previamente, sendo sugerido para tal o método de matriz de avaliação (Pugh, 1991).

Após o conceito gerado, os convidados criaram um protótipo com materiais disponibilizados (como espirais de encadernação, papel, canetinhas e lápis de cor, massa de modelar, fita adesiva, canudos) e alguns inaladores que estavam sendo reprojitados. Os protótipos foram avaliados por voluntários, se encaixando no público-alvo de cada grupo (Figura 11).

Figura 11 - Participantes seguindo os passos propostos no Workshop



Fonte: Campese (2019).

4.2 Análise dos métodos

A avaliação da aplicação dos métodos desenvolvidos teve por objetivo identificar os resultados gerados e suas importâncias ao desenvolvimento do produto, além disso, analisar se o material de apoio oferecido continha informações suficientes para o entendimento e aplicação dos métodos.

4.2.1 Mapa dos Usuários

Este método, ao ser incluído no Workshop, teve por objetivo orientar os participantes a fazerem um levantamento dos usuários de um produto eletromédico, de forma a auxiliar a equipe de desenvolvimento a identificar quais os diferentes

os outros 9 ficaram “Totalmente satisfeitos” (50%). Apesar desse resultado positivo, através das observações realizadas pela equipe organizadora, foi possível notar que alguns participantes tiveram dificuldades de diferenciar os usuários operacionais e os técnicos. Todavia também foi observado que muitos participantes não se atentaram as perguntas sugeridas no material, sendo essa a principal causa da dificuldade dos participantes, tornando-se necessário um maior destaque para as perguntas auxiliares.

Já para o segundo questionamento, “Quão satisfeito você está com a descrição do método?”, 14 dos participantes ficaram totalmente satisfeitos (aproximadamente 78%) e 4 participantes ficaram parcialmente satisfeitos (aproximadamente 22%). Para melhorar essa descrição, uma sugestão dada por um dos participantes foi descrever primeiramente o método, antes de iniciar detalhamentos e exemplo, fazendo necessário uma explicação sobre qual é a finalidade do método.

Na terceira pergunta do questionário sobre o método, “A aplicação do método permite identificar novos usuários de um produto?”, houve 11 respostas como “concordo totalmente” (aproximadamente 61%) e 7 “concordo parcialmente” (aproximadamente 39%). O principal motivo por terem tantas respostas com “parcialmente” foi a dificuldade de levantar usuários sem contato direto com o inalador, como usuários técnicos e outros usos. Porém os participantes foram constantemente incentivados a pensar “fora da caixa” pelos facilitadores que estavam presentes.

Por fim, a última pergunta levantada para analisar as impressões ao aplicar o método mapa dos usuários foi “A aplicação desse método traria benefício à minha empresa?”, sendo 15 votos para a aprovação com “concordo totalmente” (aproximadamente 83%), e 3 participantes concordaram parcialmente (aproximadamente 17%). Essa aprovação unânime dos participantes teve como principal motivo o propósito do método em levantar usuários “não convencionais” e incentivar o grupo de desenvolvimento a pensar “fora da caixa” com relação a quem usará o produto desenvolvido.

O objetivo principal desse método é aumentar o número de usuários identificados. Com a aplicação do método, os participantes conseguiram identificar 28 usuários do inalador (enfermeiro, técnico de enfermagem, cuidador de idoso, babá, idoso, criança 1-2 anos, criança 3-5 anos, criança 6-9 anos, recém-nascido, adulto, médico, farmacêutico, pais, familiares, PCNE, paciente crônico, paciente eventual, veterinário, responsável de marketing/comercial, setor de limpeza, distribuidores,

vendedor, responsável pela limpeza clínica, responsável pela logística/transporte, manutenção preventiva, assistência técnica, equipe de P&D e equipe normativa/regulatória). Ressalta-se que antes da aplicação do mapa dos usuários, os participantes identificaram apenas dois usuários (enfermeiros e pais). Dessa forma, pode-se concluir que o método alcançou com mérito o seu objetivo. A Figura 13 sintetiza os resultados obtidos para o mapa dos usuários.

Figura 13 - Resultados obtidos no questionário para o método Mapa dos Usuários.

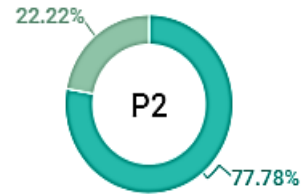
Mapa dos Usuários

Quão satisfeito você está com as categorias dos usuários propostas no método?



● Totalmente Satisfeito ● Parcialmente Satisfeito

Quão satisfeito você está com a descrição do método?



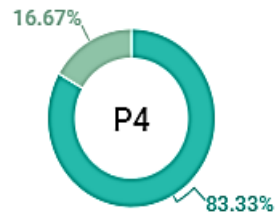
● Totalmente Satisfeito ● Parcialmente Satisfeito

A aplicação do método permite identificar novos usuários de um produto?



● Totalmente Satisfeito ● Parcialmente Satisfeito

A aplicação desse método traria benefício à minha empresa?



● Totalmente Satisfeito ● Parcialmente Satisfeito

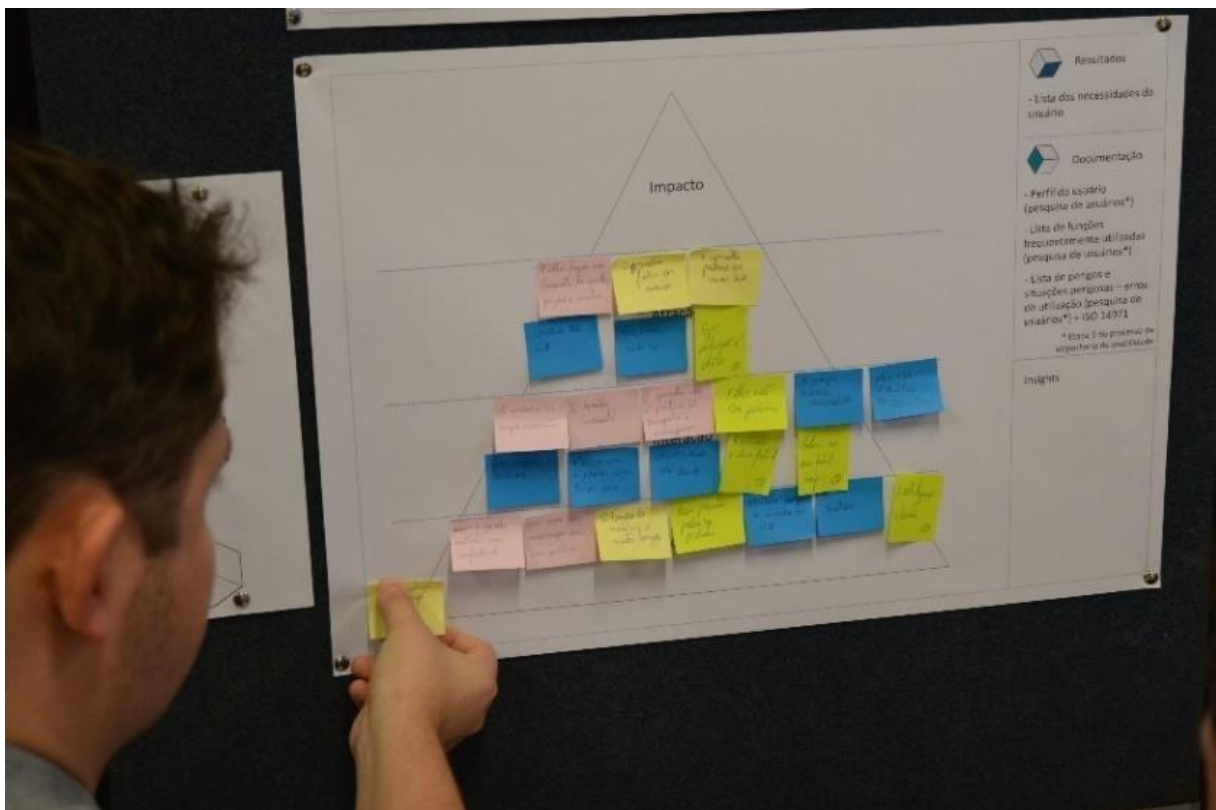
* Total de 18 respondentes

Fonte: do autor.

4.2.2 Mapa Piramidal

A aplicação desse método teve como propósito a organização das necessidades coletadas dos usuários (conforme mencionado na seção 2.3.2). Foi distribuído aos grupos o template do método mapa piramidal, em formato de pirâmide com quatro separações horizontais, sendo cada separação uma categoria: impacto, atração, interação e funcionalidade. A elaboração do método pode ser observada na Figura 14.

Figura 14 - Participante inserindo informações no mapa piramidal



Fonte: Campese (2019).

Após a aplicação do método, os participantes foram convocados a observar o resultado obtido dos outros grupos. Os participantes notaram várias diferenças de necessidades coletadas, apesar de terem acesso às mesmas informações no método anterior. Tal fato salienta a importância de se ter uma equipe multidisciplinar (Abrás et al., 2004).

Ao término do método, foi solicitado aos participantes o preenchimento do questionário sobre método piramidal (segundo conjunto de perguntas no Anexo 1). Com a primeira pergunta “Quão satisfeito você está com as categorias das

necessidades propostas no método?”, 12 participantes ficaram totalmente satisfeitos (aproximadamente 67%), e os outros 6 dos participantes (aproximadamente 33%), alegando que o tempo proposto para a atividade foi pequeno para leitura e preparação, responderam como “parcialmente satisfeitos”.

Na segunda pergunta do questionário, “Quão satisfeito você está com a descrição do método?”, 11 participantes ficaram totalmente satisfeitos (aproximadamente 61%), 5 parcialmente satisfeitos (aproximadamente 28%) e 2 ficaram indiferentes em relação à pergunta (aproximadamente 11%). Um ponto gerado sobre a descrição do método entre os participantes foi um alerta sobre definir primeiramente o objetivo principal do método, antes de detalhá-lo e definir passos de aplicação no desenvolvimento.

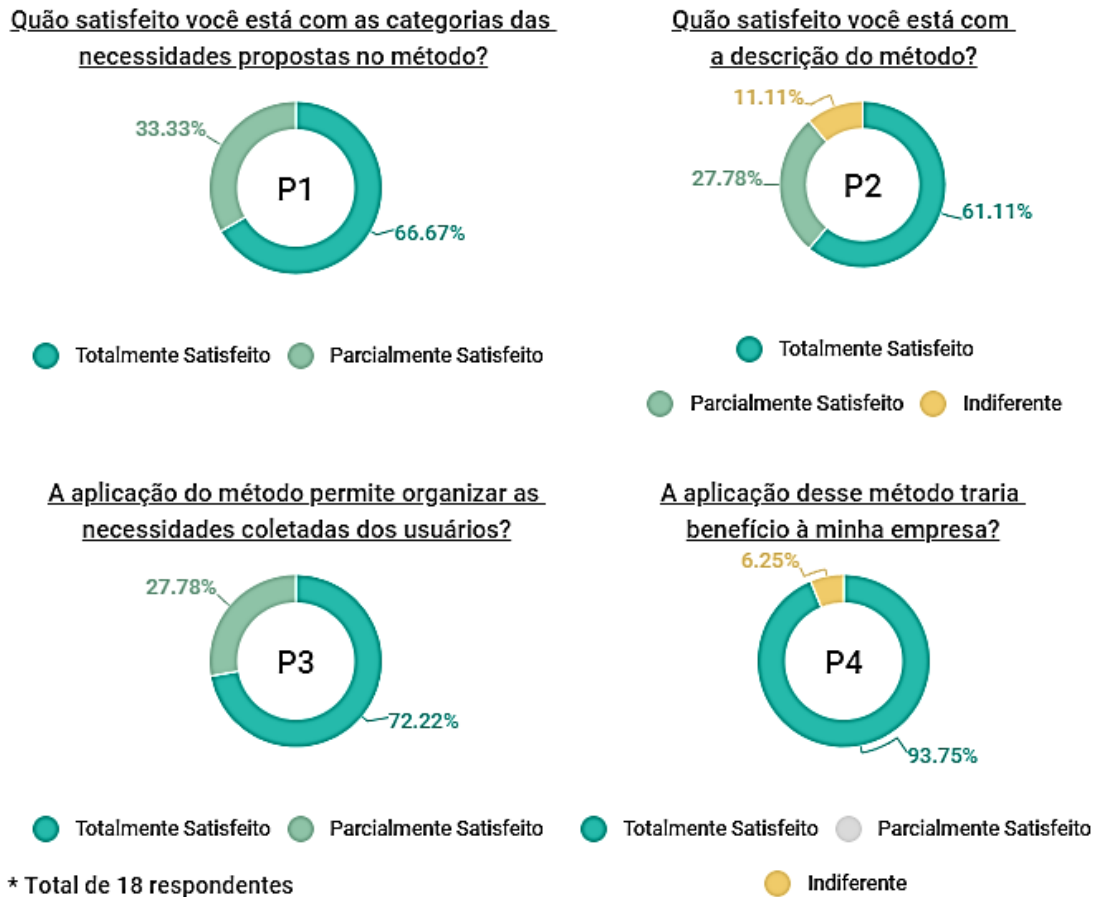
Em se tratando da terceira pergunta, “A aplicação do método permite organizar as necessidades coletadas dos usuários?”, todos os participantes concordaram que o método ajuda na organização das necessidades (13 totalmente – aproximadamente 72%, e 5 parcialmente – aproximadamente 28%), e as quatro categorias foram elogiadas.

Ainda em relação ao mapa piramidal, foi perguntado aos participantes “Qual foi a maior dificuldade que você teve com o método?”, e os participantes mencionaram a discordância entre os membros do grupo sobre qual necessidade seria classificada em qual categoria. Porém, tal discordância pode ser visto como um aspecto positivo, gerando maior discussão sobre os usuários, em que a equipe já inicia a priorizar e definir possíveis soluções

Com relação à aplicação do método na empresa dos participantes, 17 concordaram totalmente (aproximadamente 94%) que ele traria benefícios e apenas 1 (aproximadamente 6%) respondente ficou indiferente. Os resultados gerais do método mapa piramidal podem ser observados na Figura 15.

Figura 15 - Resultados obtidos no questionário para o método Mapa Piramidal

Mapa Piramidal

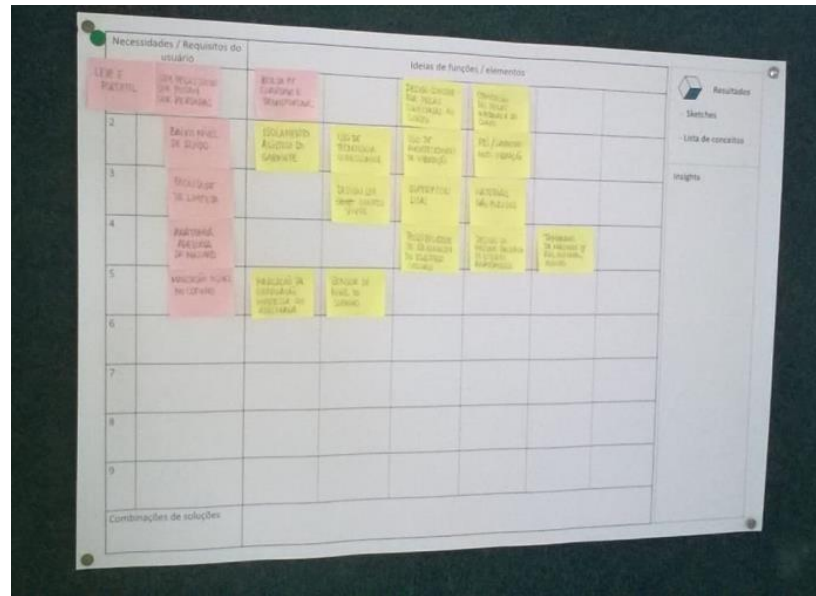


Fonte: do autor

4.2.3 Mapa de Conceitos

O objetivo principal desse método é a geração de possíveis soluções para algum problema de projeto, auxiliando assim, a equipe de desenvolvimento a encontrar várias alternativas de solução para o produto desenvolvido. Inspirado na “matriz morfológica” (Crawford & Di Benedetto, 2010; Rozenfeld et al., 2006), o mapa de conceitos é obtido por preenchimento de uma tabela, relacionado as necessidades levantadas no mapa piramidal com requisitos de usuário e alternativas de soluções. O template preenchido por um dos grupos pode ser observado na Figura 16.

Figura 16 - Template preenchido do mapa de conceitos.



Fonte: Campese (2019).

Segundo os participantes, o método permitiu novas ideias de funções para o inalador, já que toda ideia era anotada e inserida no template, estimulando assim a inovação no desenvolvimento do produto. Outro aspecto positivo levantado é que durante a aplicação do método foi possível se atentar para algumas normas e restrições de órgãos de saúde.

Após o tempo de elaboração do método, os participantes responderam ao questionário sobre o mesmo, tendo como primeira pergunta “Quão satisfeito você está com as categorias propostas no método?” A grande maioria ficou satisfeita, sendo 11 totalmente satisfeitos (aproximadamente 58%) e 3 parcialmente (aproximadamente 21%) três foram indiferentes (aproximadamente 16%), e um participante ficou totalmente insatisfeito (aproximadamente 5%), alegando que esse método não seria utilizado no “dia a dia” da empresa pelo tempo necessário para desenvolvê-lo. Porém, acredita-se que tal dificuldade do participante insatisfeito esteja relacionada à falta de prática, já que a novidade demanda tempo para ser aprendida e assimilada. Dessa forma, acredita-se que com a prática do método, o tempo de aplicação diminua e o ganho de seus resultados ainda seja muito positivo.

Na segunda pergunta, “Quão satisfeito você está com a descrição do método?”, a maioria dos participantes alegaram que ficaram satisfeitos com a descrição, sendo

mencionado a facilidade de entender o conceito e aplicá-lo (13 membros concordaram plenamente, 4 concordaram parcialmente e apenas 1 membro ficou indiferente).

Ademais, os participantes tiveram uma grande satisfação na quantidade de conjuntos de soluções para o produto desenvolvido que o método aplicado estimula (14 membros concordaram totalmente e 4 concordaram parcialmente).

Por fim, no questionário sobre o mapa de conceitos, os participantes tiveram a oportunidade de levantar dificuldades relacionadas ao método. Uma delas foi o que eles chamaram de “conflito das ideias”. Um participante comentou: “Tivemos dificuldade por conta do conflito de ideias, uma ideia acabava anulando as outras, porém, ao mesmo tempo muitas ideias se relacionaram”. Entretanto, tal dificuldade pode ser encontrada no desenvolvimento de produtos independentemente do método que está sendo aplicado, ou seja, o “conflito de ideias” não é algo relacionado ao mapa de conceitos em si. Outro aspecto levantado foi em julgar se uma informação era uma necessidade do usuário ou já uma solução; se era um requisito ou função. No entanto, acredita-se que essa dificuldade esteja relacionada à falta de prática com o método em si e com uma falha de base da teoria sobre necessidades do usuário, requisitos do usuário e requisito de produto, conforme apresentado na seção 2.3.3 deste trabalho.

Apesar das dificuldades levantadas, todos os participantes acreditam que a aplicação desse método traria benefícios se aplicados nas empresas onde trabalham (14 membros concordaram totalmente [aproximadamente 78%] e 4 concordaram parcialmente [aproximadamente 22%]). Os resultados de cada pergunta referente a esse método podem ser observados na Figura 17.

Figura 17 - Resultados obtidos no questionário para o método Mapa de Conceitos

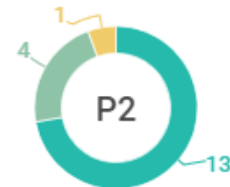
Mapa de Conceitos

“Quão satisfeito você está com as categorias propostas no método?”



● Totalmente Satisfeito ● Parcialmente Satisfeito
● Indiferente ● Totalmente Insatisfeito

Quão satisfeito você está com a descrição do método?



● Totalmente Satisfeito ● Parcialmente Satisfeito
● Indiferente

A Aplicação do método permite gerar um grande conjunto de alternativas de soluções para o produto desenvolvido?



● Totalmente Satisfeito ● Parcialmente Satisfeito

A aplicação desse método traria benefício à minha empresa?



● Totalmente Satisfeito ● Parcialmente Satisfeito

* Total de 18 respondentes

Fonte: do autor.

4.2.4 Teste de Conceitos

Nessa última etapa proposta do workshop, os participantes tiveram a oportunidade de testar os conceitos gerados (fossem conceituais ou físicos) com usuários reais. O método Teste de Conceitos auxiliou na orientação da estruturação dos testes com os usuários, como testes livres ou guiados. Os participantes utilizaram protótipos de baixa fidelidade para obterem feedback dos usuários (Figura 18).

Figura 18 - Participantes apresentando seus protótipos para usuários reais.



Fonte: Campese 2019

Após os testes com os usuários, os participantes responderam novamente a um questionário sobre o método. Quanto à forma e descrição sugerida do teste, todos os participantes ficaram satisfeitos (16 membros concordaram totalmente [aproximadamente 83%] e 2 concordaram parcialmente [aproximadamente 17%]).

Quanto à importância da aplicação desse método antes de fabricar o projeto no desenvolvimento de produto, todos os 18 participantes concordaram totalmente (100%) que antes de produzi-lo, se faz necessário testá-lo com usuários reais. Tendo em vista, a maior rapidez na obtenção de feedback dos usuários, direcionando assim, para o desenvolvimento iterativo, o que implica em um processo mais fluido e contínuo (Borgers & Horst, 2014).

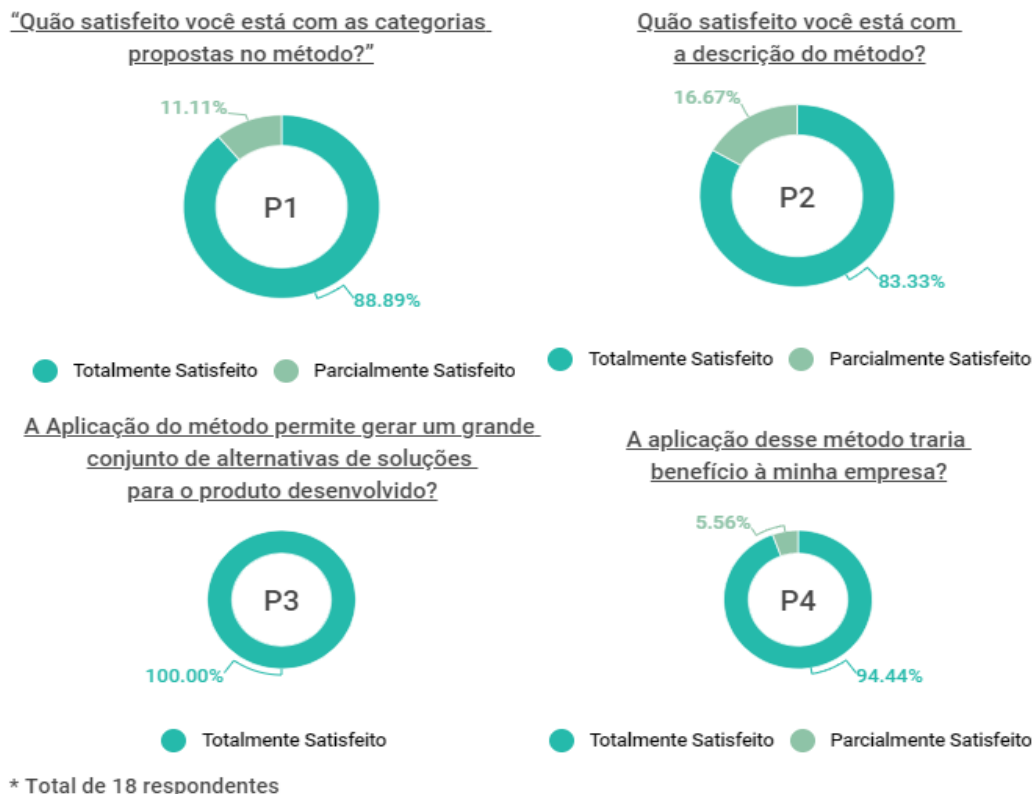
Todos os grupos optaram por fazer o teste guiado com o usuário, ou seja, pedir para que ele realizasse determinada tarefa com o protótipo e observar as suas reações e atividades através de entrevistas dinâmicas. Ao perguntar no questionário para os participantes quais as dificuldades do método aplicado, alguns mencionaram a dificuldade na elaboração das perguntas do protocolo de entrevista, de modo que não influenciasse na resposta dos usuários. Um participante inclusive comentou que a maior dificuldade foi “certamente a elaboração das perguntas para testar com os

usuários, com o maior grau possível para não influenciar a opinião dos entrevistados”. Além disso, alguns grupos acabaram focando em perguntas ao usuário em aspectos técnicos, sendo necessária orientação da equipe de organização do evento para focarem em perguntas em aspectos de funcionalidades, tendo em vista que aspectos técnicos podem ser testados com a equipe de engenharia.

Apesar dessas dificuldades, os participantes reconheceram que é possível fazer um teste de usabilidade de baixa fidelidade, quebrando o paradigma de que “aplicar teste de usabilidade custa caro”. Já que a norma NBR IEC 60601-1-6 não exige que o teste de usabilidade seja aplicado em cenário real, o método teste de conceitos se mostra uma boa alternativa para validação e verificação no desenvolvimento do produto. Sendo assim, todos os participantes concordaram que a aplicação desse método traria benefícios às empresas (17 concordaram totalmente [aproximadamente 94%] e apenas um participante concordou parcialmente [aproximadamente 6%]). Por fim, as respostas obtidas no questionário podem ser observadas na Figura 19.

Figura 19 - Resultados obtidos no questionário para o método Mapa de Conceitos

Teste de Conceitos





Fonte: do autor.

5. Conclusão

O presente trabalho validou quatro novos métodos de UCD voltados ao desenvolvimento de produtos eletromédicos (desenvolvidos por Campese, 2019), por meio de um Workshop. Os métodos validados foram: Mapa dos Usuários, Mapa Piramidal, Mapa de Conceitos e Teste de Conceito.

Ao compilar todos os feedbacks obtidos dos participantes do evento, foi possível identificar uma satisfação positiva, tanto para cada método aplicado, quanto pela lógica sequencial do evento proposto pelo material de apoio (Anexo 3), sendo 100% o maior índice de satisfação e 88% o menor índice de satisfação, mostrando assim um alto grau de satisfação dos participantes, conforme ilustrado na Figura 20.

Figura 20 - Avaliação dos métodos utilizados no evento.

	Mapa dos usuários	Mapa piramidal	Mapa de conceitos	Teste de conceito
Satisfação dos participantes com os resultados do método	 100% satisfeitos	 100% satisfeitos	 100% satisfeitos	 100% satisfeitos
Satisfação dos participantes com a descrição do método	 100% satisfeitos	 88% satisfeitos	 94% satisfeitos	 100% satisfeitos
Indícios para aplicação do método na empresa	 100% aplicaria	 94% aplicaria	 100% aplicaria	 100% aplicaria

Fonte: Adaptado de Campese (2019).

Além disso, outro ponto positivo levantado pelos participantes foi o aprendizado obtido nessa experiência. Muitos mencionaram ao término do evento, que mesmo trabalhando diariamente com desenvolvimento de produtos, perceberam apenas naquele momento que nas empresas existe uma cultura de “correr contra o tempo”, em que eles precisam entregar resultado, ao invés de qualidade. Sendo assim, alguns comentaram que irão levar o aprendizado do evento para capitalizar com seus colegas de trabalho. Por conta dos vários benefícios alcançados ao longo do workshop com a aplicação dos métodos, os participantes compreenderam a importância de se aplicar métodos de UCD no processo de desenvolvimento de produto, e que tal prática pode trazer uma boa usabilidade a seus produtos.

Ainda sobre aspectos positivos, os participantes alegaram que “o material de apoio entregue em cada passo é um bom norte”, auxiliando muito no entendimento da

conexão dos métodos (visto que na norma tal aspecto é muito vago), além de estimular a elaboração de relatórios ao longo do desenvolvimento de produto, e não somente no término dele, facilitando assim, o desenvolvimento de produto de forma contínua e iterativa. O material de apoio citado pelo participante pode ser observado no Anexo 3.

Esse trabalho contém algumas limitações. Uma delas se refere à dificuldade no contato com as empresas e interesse destas no evento, mesmo sendo gratuito e com a localidade próxima das empresas. Foram 108 empresas contactadas, tanto por e-mail quanto por ligações, porém muitas dessas empresas não possuem áreas específicas de usabilidade do produto, e não mostraram interesse no evento com este tema. Apenas 7 empresas tiveram interesse em participar do workshop, o que mostra uma necessidade de uma grande quantidade de convites às empresas, e que apenas uma porcentagem relativamente baixa irá participar do evento.

Pode-se citar ainda a limitação quanto à duração do evento, pois pela quantidade de conteúdos e para melhor assimilação dos métodos, se faz necessário pelo menos dois dias de Workshop. Porém, para estimular a participação das empresas e facilitar a presença dos participantes, foi realizado o evento de forma enxuta.

Apesar do pouco tempo, ao compilar todos os resultados de satisfação dos métodos e somá-los em relação as perguntas dos questionários, podemos concluir que os quatro métodos foram avaliados de forma positiva e, portanto, validados com sucesso. Contudo, para trabalhos futuros sugere-se realizar mais testes com os métodos, de forma que possam ser realizadas mais melhorias. Além disso, eles podem ser aplicados em diferentes áreas de desenvolvimento (que não para produtos eletromédicos) e pode-se verificar se seus resultados também agregam valor para outros tipos de produtos, tornando-os úteis no dia a dia de empresas de diversos ramos.

Referências

- ABIMO. (2014). Brazilian Health Devices. *ABIMO Em Revista. Prêmio Inova Saúde*, 2(4), 22– 32.
- ABNT. (2016). ABNT Catálogo. Retrieved August 6, 2020, from <http://abntcatalogo.com.br>.
- ABNT NBR IEC 60601-1 (2010). Equipamento eletromédico. Parte 1: requisitos gerais para segurança básica e desempenho essencial. Rio de Janeiro.
- ABNT NBR IEC 60601-1-6 (2011). Equipamento eletromédico. Parte 1-6: requisitos gerais para segurança básica e desempenho essencial - norma colateral: usabilidade. Rio de Janeiro.
- ABNT NBR IEC 62366. (2016). Produtos para a saúde — Aplicação da engenharia de usabilidade a produtos para a saúde. Rio de Janeiro.
- Abras, C., Maloney-Krichmar, D., & Preece, J. (2004). User-centered design. *Bainbridge, W. Encyclopedia of Human-Computer Interaction. Thousand Oaks: Sage Publications*, 37(4), 445–456. <http://doi.org/10.1.1.94.381>.
- Campese, C. Proposta de um framework para aplicação de UCD (User-Centred Design) para pequenas empresas desenvolvedoras de produtos eletromédicos. 2019. 176 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.
- Campese, C., Scatolin, J. L., Esposto, R. F. S., & Costa, J. M. H. da. (2015). Estudo dos métodos de UCD. In *10 o Congresso Brasileiro de Gestão da Inovação e Desenvolvimento de Produtos* (pp. 1–12). Itajubá-MG.
- Cooper, R. G. (2001). *Winning at New Products: Accelerating the Process from Idea to Launch* (3th.). Perseus Publishing.
- Crawford, C. M., & Di Benedetto, C. A. (2010). *The New products Management* (10th ed.). McGraw-Hill.
- Gardan, J. (2015). Definition of users' requirements in the customized product design through a user-centered translation method. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)*. <http://doi.org/10.1007/s12008-015-0275-2>
- Gulliksen, J., Göransson, B., Boivie, I., Blomkvist, S., Persson, J., & Cajander, Å. (2003). Key principles for user-centred systems design. *Behaviour & Information Technology*, 22(6), 397–409. <http://doi.org/10.1080/01449290310001624329>
- Inmetro, Q. E. T.-. (2016). Ministério do desenvolvimento, indústria e comércio exterior. ISO 13407. Human-centred design processes for interactive systems. (n.d.).
- ISO 9241-11. (1998). Ergonomic requirements for office work with visual terminals (VDTs) - Part 11: guidance on usability. Switzerland.

- Kotler, P., & Keller, K. L. (2006). *Administração de marketing. A bíblia do marketing*. (P. H. Brasil, Ed.) (12th ed.). São Paulo: Pearson.
- Kujala, S. (2008). Effective user involvement in product development by improving the analysis of user needs. *Behaviour & Information Technology*, 27(6), 457–473. <http://doi.org/10.1080/01449290601111051>
- Maguire, M. (2001). Methods to support human-centred design. *International Journal of Human-Computer Studies*, 55(4), 587–634. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1006/ijhc.2001.0503>
- Mao, J., Vredenburg, K., Smith, P. W., & Carey, T. (2005). User-centered design practice. *Communications of the ACM*, 48(3), 105–109.
- Marx & Paula Maslow, A. H. (1987). *Motivation and personality*. New York: Harper & Row.
- Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Instrução normativa no 4, de 24 de setembro de 2015.
- Mitchell, R. K., Agle, B. R., & Wood, D. J. (1997). Toward a theory of stakeholder identification and salience: Defining the principle of who and what really counts. *Academy of Management Review*, 22(4), 853–886. <http://doi.org/10.5465/AMR.1997.9711022105>
- Morais, V. C. (2006). *Certificação de Produtos para Saúde*. ANVISA.
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering. Morgan Kaufmann Pietquin O and Beaufort R* (Vol. 44). Academic Press. <http://doi.org/10.1145/1508044.1508050>
- Norman, D. A., & Draper, S. W. (1986). *User Centered System Design. New Perspectives on Human-Computer Interaction*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Inc. Oglio.
- Pereira, A. A. (2014). *Workshop sobre Certificação de Equipamentos Eletromédicos Marco Legal*. ANVISA, 2014.
- Pinto, R. S. (2014). A ergonomia no processo de desenvolvimento de produtos: Estudo e avaliação no projeto de uma porta. 2014.
- Preece, J., Rogers, Y., & Sharp, H. (2002). *Interaction Design: beyond human-computer interaction*. United States of America: John Wiley & Sons, Inc.
- Pucillo, F., & Cascini, G. (2014). A framework for user experience, needs and affordances. *Design Studies*, 35(2), 160–179. <http://doi.org/10.1016/j.destud.2013.10.001>
- Pugh, S. (1991). *Total Design: integrated methods for successful product engineering*. Wokingham: Addison-Wesley.
- Rippon, S. (2006). Usability , user-centered design (UCD) and FOSS. In *OSDC Conference*. Rochford, L., & Rudelius, W. (1997). New Product Development Process. *Industrial Marketing Management*, 26, 67–84.

- Rozenfeld, H., Forcellini, F. A., Amaral, D. C., Toledo, J. C. de, Silva, S. L. da, Alliprandini, D. H., & Scalice, R. K. (2006). *Gestão de Projetos em Desenvolvimento de Produtos*. São Paulo: Saraiva.
- Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2012). *Product Design and Development*. New York (Vol. 4th). <http://doi.org/10.1016/B978-0-7506-8985-4.00002-4>
- Vredenburg, K., Mao, J., Smith, P. W., & Carey, T. (2002). A survey of user-centered design practice. *Proceedings of CHI '02*, 4(1), 471–478.
- Weerakkody RA, Cheshire NJ, Riga C, *et al* Surgical technology and operating-room safety failures: a systematic review of quantitative studies *BMJ Quality & Safety* 2013;22:710-718.
- Zhang, J., Johnson, T. R., Patel, V. L., Paige, D. L., & Kubose, T. (2003). Using usability heuristics to evaluate patient safety of medical devices. *Journal of Biomedical Informatics*, 36(1–2), 23–30. [http://doi.org/10.1016/S1532-0464\(03\)00060-1](http://doi.org/10.1016/S1532-0464(03)00060-1).

ANEXO 1- Questionários sobre os métodos aplicados pelos participantes

Nome: _____ Empresa: _____

Formação: _____ Função na empresa: _____

Sobre o método ***mapa dos usuários*** (realizado na dinâmica 1):

1. Quão satisfeito você está com as categorias dos usuários propostas no diagrama?

- Totalmente satisfeito
- Parcialmente satisfeito
- Indiferente satisfeito
- Parcialmente satisfeito
- Totalmente satisfeito

2. Quão satisfeito você está com a descrição do método?

- Totalmente satisfeito
- Parcialmente satisfeito
- Indiferente
- Parcialmente insatisfeito
- Totalmente insatisfeito

3. A aplicação do método te permite identificar novos usuários de um produto?

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Indiferente
- Discordo parcialmente
- Discordo totalmente

4. Você acredita que aplicação desse método traria benefícios na sua empresa?

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Indiferente
- Discordo parcialmente
- Discordo totalmente

Sobre o ***método piramidal*** (realizado na dinâmica 2):

1. Quão satisfeito você está com as categorias das necessidades propostas no diagrama?

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Indiferente
- Discordo parcialmente
- Discordo totalmente

2. A descrição de como aplicar o método foi suficiente.

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Indiferente
- Discordo parcialmente
- Discordo totalmente

3. A aplicação do método te permite organizar as necessidades coletadas dos usuários de um produto?

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Indiferente
- Discordo parcialmente
- Discordo totalmente

4. Você acredita que aplicação desse método traria benefícios para sua empresa?

- Com certeza aplicarei em projetos futuros
- Posso aplicar em alguns projetos futuros
- Não sei responder
- Posso aplicar em um ou outro projeto
- Com certeza não aplicarei em nenhum projeto

Sobre o método mapa de conceitos (realizado na dinâmica 3):

1. **A descrição das categorias no manual do método foi suficiente para o seu entendimento.**
 - Concordo totalmente
 - Concordo parcialmente
 - Indiferente
 - Discordo parcialmente
 - Discordo totalmente

2. **A descrição de como aplicar o método foi suficiente.**
 - Concordo totalmente
 - Concordo parcialmente
 - Indiferente
 - Discordo parcialmente
 - Discordo totalmente

3. **Ficou claro o objetivo do método (gerar um maior conjunto de alternativas de soluções para o produto desenvolvido).**
 - Concordo totalmente
 - Concordo parcialmente
 - Indiferente
 - Discordo parcialmente
 - Discordo totalmente

4. **Quanto você aplicaria esse método na sua empresa, em futuros projetos?**
 - Com certeza aplicarei em projetos futuros
 - Posso aplicar em alguns projetos futuros
 - Não sei responder
 - Posso aplicar em um ou outro projeto
 - Com certeza não aplicarei em nenhum projeto

Sobre o teste de conceitos (realizado na dinâmica 4):

1. **A descrição das categorias no manual do método foi suficiente para o seu entendimento.**
 - Concordo totalmente
 - Concordo parcialmente
 - Indiferente
 - Discordo parcialmente
 - Discordo totalmente

2. **A descrição de como aplicar o método foi suficiente.**
 - Concordo totalmente
 - Concordo parcialmente
 - Indiferente
 - Discordo parcialmente
 - Discordo totalmente

3. **Ficou claro o objetivo do método (demonstrar a importância de se testar conceitos com o usuário, antes de detalhá-lo e produzi-lo).**
 - Concordo totalmente
 - Concordo parcialmente
 - Indiferente
 - Discordo parcialmente
 - Discordo totalmente

4. **Quanto você aplicaria esse método na sua empresa, em futuros projetos?**
 - Com certeza aplicarei em projetos futuros
 - Posso aplicar em alguns projetos futuros
 - Não sei responder
 - Posso aplicar em um ou outro projeto
 - Com certeza não aplicarei em nenhum projeto

ANEXO 2- Convite do III WeDP

Usabilidade em produtos eletromédicos

**III WeDPI
USP**

**DIA 31
AGOSTO
2018**

**PALESTRA E MESA
REDONDA NBR 60601-1-6**
Palestrantes nomeados
tradutores da norma

MÃO NA MASSA!
Aplicação de métodos que
ajudam na elaboração do
relatório de usabilidade

Fonte: Campese 2018

ANEXO 3 – Material de apoio do Workshop

Métodos

M1. MAPA DOS USUÁRIOS

Tempo: 1 a 2 horas.

Material: template impresso ou desenhado, canetas, post-it.

Participantes: pelo menos 3 membros da empresa (sendo pelo menos um deles da equipe de projeto).

Local de aplicação: empresa.

O que

O mapa do usuário é um método que ajuda a equipe de projeto a identificar um maior número dos usuários do produto que está sendo desenvolvido. Fazer essa identificação é importante para garantir que as necessidades de todos os usuários sejam levantadas, uma vez que diferentes usuários possuem diferentes limitações, habilidades e necessidades.

Como

1. Pense em todos os usuários para o seu produto e os escreva em uma lista. Lembre-se da definição da norma:

“USUÁRIO é o termo comumente usado na atividade profissional de engenharia de usabilidade para todos e quaisquer humanos que possam manusear, operar ou de outra forma interagir com o produto. Pode existir uma ampla diversidade desses indivíduos para qualquer produto em particular, incluindo: instaladores, engenheiros, técnicos, médicos, pacientes, profissionais de saúde, pessoal de limpeza, vendedores e distribuidores etc.”
(NBR IEC 62366, p. 18)

Dicas:

- Para pensar nos diversos usuários, se questione:
 - Quem são os usuários finais do produto?
 - Como é o dia a dia do usuário final? Com quem ele tem contato nesses ambientes que frequenta?
 - Os usuários finais são dependentes de alguém?
 - Quem prescreve o uso do produto?
 - Quem decide sobre o valor limite de compra do produto?

- Há manutenção do produto (limpeza, reposição de peças, lubrificação, troca de baterias, etc.)? Quem a faz?
- Quem tem contato com o produto de uma forma geral?
- O descarte desse produto requer algum processo ou procedimento específico? Quem o faz?
- Como é feita a armazenagem desse produto? Requer algum procedimento específico? Quem o faz?
- Onde/como ele é vendido?

- Segmente/agrupe os seus usuários. Na dúvida entre se é necessário ou não, se questione:
 - Dentre esses usuários, há um subconjunto que faria um uso diferente com o produto? Há um subconjunto que teria necessidades diferentes dos outros? Se sim, segmente o usuário.
2. Organize os usuários no template do método de acordo com a(s) categoria(s) em que eles se enquadram.
3. Após a identificação dos usuários, selecione os que você vai entrevistar. Dê prioridade aos usuários das intersecções do template, assim você consegue levantar necessidades de mais de um ponto de vista do usuário. Procure também diversificar os usuários escolhidos entre as categorias do template.

Template

The diagram consists of three overlapping circles. The top-left circle is labeled 'USO OPERACIONAL', the top-right circle is labeled 'USO TÉCNICO', and the bottom circle is labeled 'OUTROS USOS'. The circles overlap in various combinations, creating a central intersection where all three meet, as well as intersections between two circles.

Uso operacional: usuários que têm interesse sobre aspectos operacionais do produto (que possuem contato direto e fazem uso direto do produto). Em geral, esses usuários são os que de fato usam, manuseiam ou interagem com o produto. Exemplos: técnico de enfermagem, cuidador, etc.

Uso técnico: usuários que têm interesse sobre aspectos técnicos do produto (como ele deve funcionar, quais características funcionais deve ter). Em geral, esses usuários possuem um conhecimento técnico do produto e/ou utilizam o resultado gerado do produto. Exemplos: médicos, responsáveis pela manutenção, descarte, etc.

Outros usos: usuários que têm interesses diversos, que não necessariamente manuseiam o produto para seu uso, como responsável pela disposição de vendas, transporte (pessoal ou empresarial), responsável por logística reversa, etc.

*não considerar manuseio do produto na sua embalagem como manuseio do produto.

Métodos

M2. MAPA DE EMPATIA

Tempo: a partir de 4 horas.

Material: template impresso ou desenhado, questionário, canetas, post-it, opcionais: produto da sua empresa (no caso de re-design) ou do concorrente.

Participantes: pelo menos 2 membros da equipe de projetos + usuários.

Local de aplicação: entrevistas: preferencialmente no local de uso do produto; template: empresa.

O que

Esse método tem como objetivo ajudar a equipe a conhecer seus usuários. A equipe deve sintetizar as observações realizadas e extrair *insights* inesperados sobre o usuário, para conseguir criar um grau de empatia com eles.

A partir da realização de entrevistas e observações, espera-se que a equipe identifique fatos concretos sobre os usuários e suas dores e, conseqüentemente, reduza incertezas de suposições iniciais.

O método é baseado em seis categorias de informações (que formam os quadrantes do template). Algumas perguntas que podem guiar o entrevistado para esses quadrantes são:

Fala: o que ele, os seus colegas de trabalho ou pessoas que o influenciam, dizem sobre ele, sua profissão? Quais são suas atividades rotineiras? Quais suas críticas em relação aos produtos da concorrência?

Pensa e sente: qual pensamento/sentimento pode embasar as respostas que o usuário te deu? Esse pensamento é sobre ele mesmo ou sobre outros? O que realmente importa para ele (suas preocupações e aspirações)? Os seus pensamentos correspondem às suas falas? Como o ambiente (do uso do produto) afeta as suas emoções e como o usuário lida com elas?

Não é possível observar diretamente o que o usuário pensa e sente e isso deve ser deduzido a partir da atenção à linguagem corporal do usuário, seu tom de voz, expressões faciais e a escolha de palavras.

Faz: como é a sua atitude em público, o seu comportamento diante dos outros? Quais as atividades realizadas com os produtos da concorrência ou mesmo com o da sua empresa?

Dores: quais são seus medos, frustrações e obstáculos para atingimento do resultado esperado? Quais são os desafios que o usuário enfrenta com o produto?

Necessidades: o que o usuário está tentando fazer, ou seja, qual necessidade está querendo satisfazer? Quais são os resultados que o usuário espera que sejam obtidos?

A compreensão das dores e das necessidades irá auxiliar na melhor definição do problema do projeto e a entender a real importância das funcionalidades e características do produto. As dores e as necessidades podem ser de cunho emocional e/ou físico. As necessidades devem ser descritas como verbos, ou seja, atividades e desejos com os quais o usuário necessitaria de ajuda. Para identificá-las podem ser observados aspectos levantados em cada uma das dimensões do template ou então uma incoerência no que foi observado em duas dimensões diferentes, por exemplo, entre o que é dito e o que é feito.

Como

1. Após a seleção do usuário (com ajuda do método “mapa dos usuários”), monte um roteiro de entrevista e/ou roteiro de observação do usuário.

Dicas:

- o Fique atento às perguntas fechadas e abertas, pois elas interferem na qualidade da resposta do usuário.
- o Tome nota das informações recolhidas e tire fotos dos usuários em uso de produto analisado (se for o caso).
- o Lembre-se que o usuário não vai te fornecer uma lista de requisitos, mas sim informações. Então, a parte mais importante da entrevista é fazer com que o usuário converse. Tente sempre entender o porquê das respostas (principalmente quando ela for simplesmente “sim” ou “não”), tente fazer com que o usuário te conte histórias.

- o Algumas perguntas/aspectos para observação podem estar relacionadas ao dia a dia do usuário, seus hábitos, o que ele gosta de fazer, o que ele faz por obrigação, por que o faz (informações para traçar o perfil do usuário), qual a frequência de uso do produto (se for o caso), quais os locais de uso do produto, se o usuário vê algum problema relacionado a desempenho de uso, design, qualidade.
- o As perguntas devem focar nos problemas do usuário.

Dica: busque entrar em contato com pelo menos um usuário de cada categoria do mapa do usuário.

2. Entreviste o usuário / realize a observação do usuário.
3. Tendo como base suas anotações da entrevista/observação, preencha os quadrantes “fala, pensa, faz e sente” do template. Releia a descrição dos quadrantes se tiver alguma dúvida.

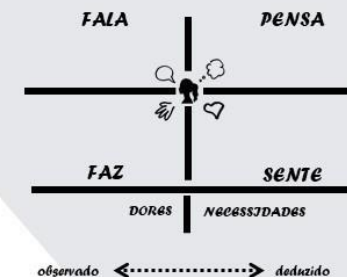
Dicas:

- o Trabalhe com post-it.
- o Coloque uma só frase/informação em cada post-it.

4. Preencha os quadrantes “dores e necessidades” do template. Releia a descrição dos quadrantes se tiver alguma dúvida.

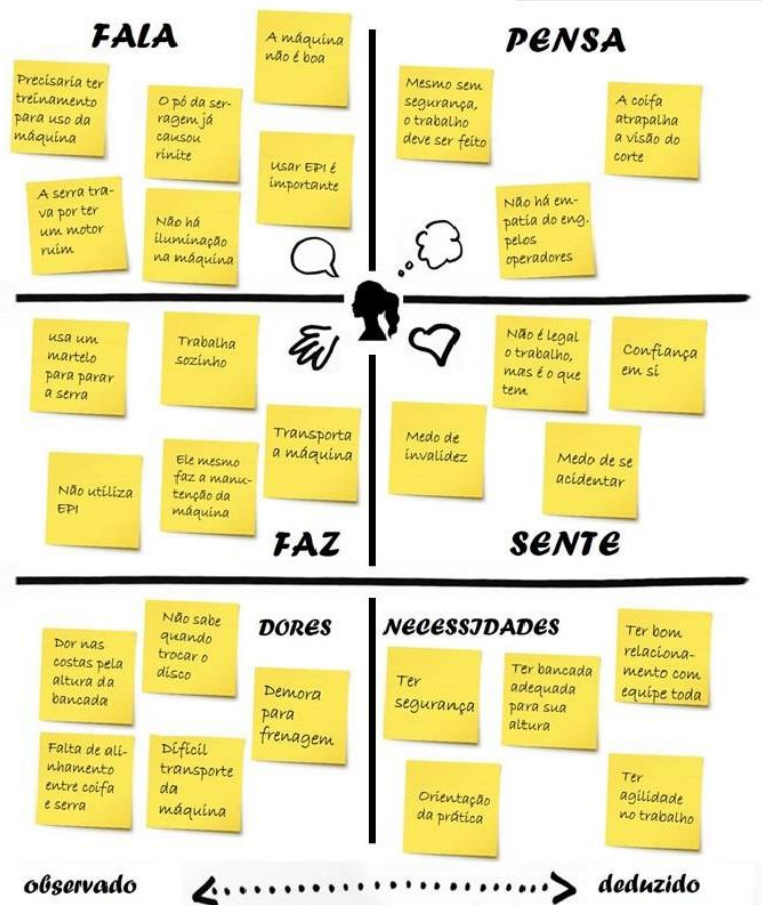
Dica: as necessidades e dores surgem da observação de contradição entre dois atributos do usuário, que podem estar no mesmo quadrante do mapa, em diferentes quadrantes ou mesmo surgir quando for notado um comportamento contraditório entre eles. Não tem problema repetir um post-it dos quadrantes anteriores.

Template



Exemplo

Projeto: serra circular de bancada
 Usuário: operador da serra

**Métodos****M3. PERSONA**

Tempo: a partir de 4 horas.

Material: template impresso ou desenhado, questionário, canetas, post-it, opcionais: produto da sua empresa (no caso de re-design) ou do concorrente.

Participantes: pelo menos 2 membros da equipe de projetos + usuários.

Local de aplicação: entrevistas: preferencialmente no local de uso do produto; template: empresa.

O que

Um dos objetivos do persona é promover um entendimento qualificado do usuário e, a partir do compartilhamento de dados, aumentar o conhecimento interno sobre o público alvo. Além disso, o método é muito útil para compartilhar *insights* e promover a discussão sobre os usuários entre a equipe de projeto.

Como

1. Após a seleção do usuário (com ajuda do método "mapa do usuário"), monte um roteiro de entrevista e/ou roteiro de observação do usuário.

Dicas:

- Tome nota das informações recolhidas e tire fotos dos usuários em uso de produto analisado (se for o caso).
- Fique atento às perguntas fechadas e abertas, pois elas interferem na qualidade da resposta do usuário.
- Lembre-se que o usuário não vai te fornecer uma lista de requisitos, mas sim informações. Então, a parte mais importante da entrevista é fazer com que o usuário converse. Tente sempre entender o porquê das respostas (principalmente quando ela for simplesmente "sim" ou "não"), tente fazer com que o usuário te conte histórias.

- Algumas perguntas/aspectos para observação podem estar relacionadas a: dia a dia do usuário, seus hábitos, o que ele gosta de fazer, hobbies, medos, o que faz por obrigação, por que o faz, quais suas limitações, qual a frequência de uso do produto (se for o caso).

Dica: tenha um persona para cada grupo usuário identificado no “mapa do usuário”.

3. Entreviste o usuário / realize a observação do usuário.
4. Procure por padrões nas suas informações coletadas.

Dica: separe os resultados da pesquisa em dados sociodemográficos, motivações, habilidades, competências, personalidades, hobbies, metas, interesses, necessidades, desejos, hábitos de consumo, comportamento, background cultural, entre outros, e a partir disso questione-se para detectar padrões e definir qual a variável mais importante.

5. Preencha o template.

Dicas:

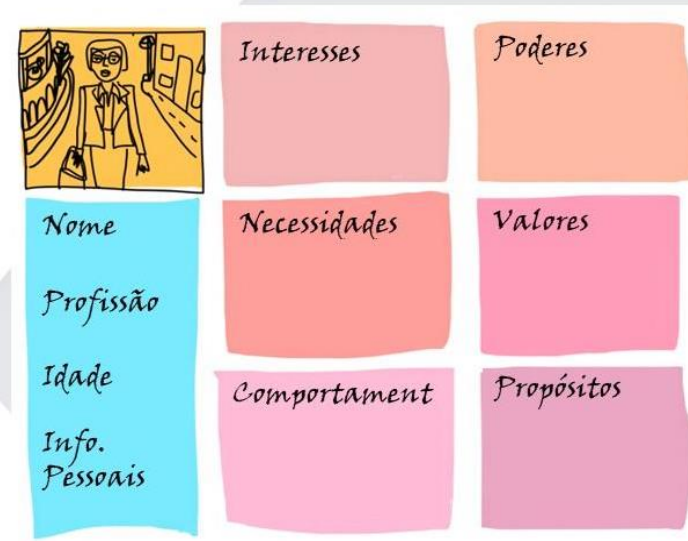
- Os quadrantes do template podem ser modificados e adaptados de acordo com a necessidade da equipe que está aplicando o método. Os exemplos que temos no template são:
 - Interesses: no que ela gasta seu tempo? O que a fascina? O que ela lê, assiste, escuta?
 - Necessidades: do que ela precisa na sua vida / trabalho? O que é essencial para ela? O que está faltando?
 - Comportamento: quais suas rotinas, compras, rituais, tempo livre, crenças?
 - Poderes: o que ela controla? O que ela pode fazer? Em quem ela tem influência?
 - Valores: o que lhe agrega valor? O que a deixa satisfeita ou frustrada? O que ela quer para o mundo?
 - Propósitos: que tipo de pessoa ela quer ser? Quais marcas quer ter? Quais seus sonhos de vida e seus modelos?

- Trabalhe com post-it.
- Coloque uma só frase/informação em cada post-it.
- Escreva o título de cada quadrante do seu template também com um post-it. Dessa forma, fica fácil caso precisar ser modificado.

6. Dê um nome ao seu “persona” e, se quiser, desenhe um rosto para ele e o coloque no template.

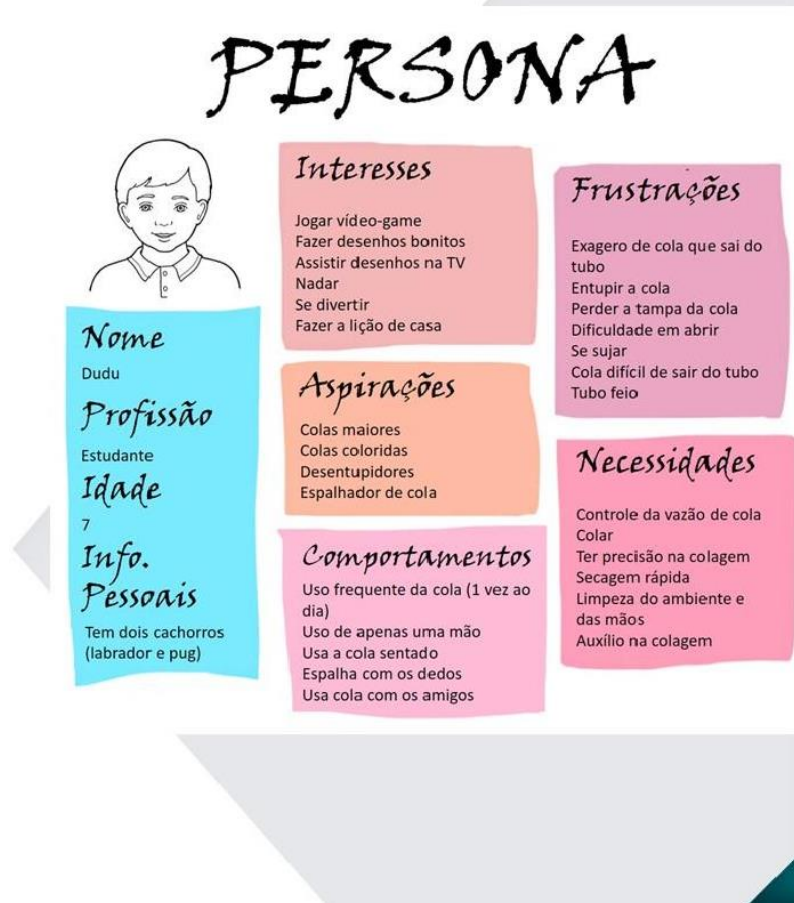
7. Organize suas ideias: quais dessas informações podem servir como ponto chave para o seu projeto? Lembre-se que o perfil do seu usuário diz muito sobre o que ele deseja ou gosta.

Template



Exemplo

Projeto: tubo de cola branca
 Usuário: menino de 7 anos

**Métodos****M4. USER STORIES**

Tempo: a partir de 4 horas.

Material: questionário, canetas, post-it ou cartões, opcionais: produto da sua empresa (no caso de re-design) ou do concorrente.

Participantes: pelo menos 2 membros da equipe de projetos + usuários.

Local de aplicação: entrevistas: preferencialmente no local de uso do produto; stories: empresa.

O que

O método tem o objetivo de captar as necessidades dos usuários e facilitar a identificação posterior de requisitos. É aplicado com o intuito de que o usuário expresse o que deseja ou o que não deseja que o produto atenda, bem como porque tal necessidade é importante sob a sua visão.

Através de entrevistas com usuários, as suas histórias são escritas em cartões, seguindo uma forma padrão (template).

Como

1. Identifique os usuários do seu produto (ver “mapa do usuário”) e elabore um questionário ou roteiro de observação (vide passo 1 do método “mapa de empatia”).
2. Entreviste o usuário / realize a observação do usuário.
3. Com base nas suas anotações, escreva as histórias dos usuários, seguindo a forma padrão. Não se esqueça de escrever uma história em cada post-it/cartão.
4. Organize os post-its ou os cartões em um board ou em uma mesa grande.
5. Crie categorias para as histórias e as agrupe. Por exemplo, agrupe histórias que falem sobre aspectos similares, atividades específicas, ou mesmo partes do produto.

6. A equipe de projeto deverá encontrar requisitos de usuário para cada post-it/cartão. Nota-se que um ou mais post-it podem ter o mesmo requisito de usuário.

Nota: mantenha os post-it/cartões organizados caso a equipe precise consultá-los futuramente.

Template

Como <usuário>, gostaria/quer que <necessidade> porque <proposta de valor>.

Exemplos de cartão

Como mãe, gostaria que sua órtese fosse esteticamente agradável, porque é importante para minha filha (ela é vaidosa).

Como vendedor responsável pelo setor de livros, quero procurar por livros filtrando por nome para que seja possível verificar se o livro está disponível para pronta entrega.

Métodos

M5. MAPA PIRAMIDAL

Tempo: 30 minutos.

Material: template impresso ou desenhado, mapa de empatia/persona/user stories, canetas, post-it.

Participantes: pelo menos 2 membros da equipe de projetos.

Local de aplicação: empresa.

O que

O método tem o objetivo de organizar as necessidades dos usuários coletadas (por meio de mapa de empatia, persona ou user stories), de forma que fique mais claro para a equipe de projeto quais são as categorias das necessidades levantadas e, por sua vez, quais necessidades podem ser mais importantes para o projeto.

O método é aplicado seguindo um template de uma pirâmide, com as seguintes categorias:

Impacto: necessidades relacionadas a preocupação ecológica ou social na aquisição do produto.

Atração: necessidades relacionadas a prazer, satisfação em uso do produto, status, atratividade / estética.

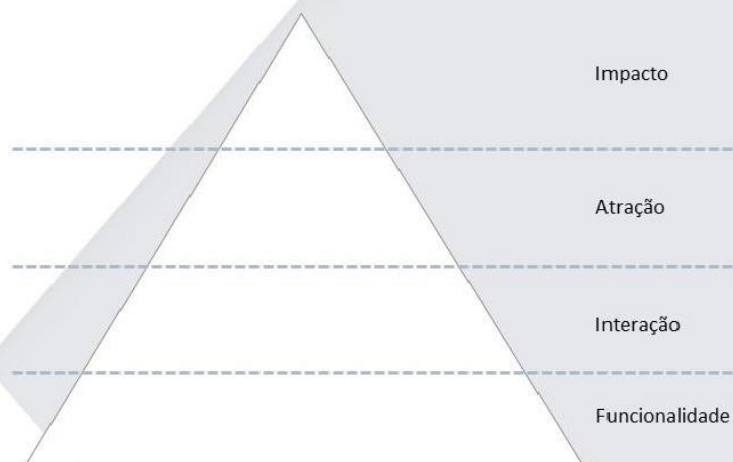
Interação: necessidades relacionadas à facilidade de uso e aspectos técnicos do produto, como tamanho, formato.

Funcionalidade: necessidades relacionadas ao que o produto precisa fazer, como ele deve funcionar, o que ele precisa ter para funcionar de tal forma.

Como

1. Com o mapa de empatia/persona/user stories em mãos, anote todos os insights e necessidades que foram levantados em novos post-its. No caso de uma necessidade estar repetida no template do método já realizado, escrevê-la somente uma vez para a pirâmide já é suficiente.

2. Organize as necessidades no template do método, de acordo com as categorias.

Template**Métodos****M6. MAPA DE CONCEITOS**

Tempo: a partir de 1 hora.

Material: template impresso ou desenhado, canetas.

Participantes: pelo menos 3 membros da equipe de projetos.

Local de aplicação: empresa.

O que

Trata-se de um método estruturado para gerar alternativas de soluções para um problema de projeto. Esse método ajuda a equipe de desenvolvimento a encontrar um maior conjunto de alternativas de solução para o produto desenvolvido, por meio de uma análise sistemática de configurações / funções que o produto terá.

Como

1. Liste as necessidades do usuário (previamente levantadas) e identifique requisitos do usuário para todas elas. Lembre-se que para uma necessidade pode haver mais de um requisito de usuário. Escreva cada um desses requisitos do usuário em uma linha da tabela.

2. Para cada requisito do usuário, você deve pensar em formas alternativas de estruturas / meios de funcionamento. Isso pode ser feito por meio de catálogos, pesquisa, experiência ou criação. Essas formas alternativas devem ser preferencialmente representadas na tabela por meio de desenhos, mas textos também podem ser utilizados.

3. Combine possíveis soluções.

Template

Requisitos do usuário		Ideias de soluções				
1	R.U 1	S 1	S 2	S 3	...	S 1n
2	R.U 2	S 7	S 8	S 9	...	S 2n
3	R.U 3	S 15	S 16	∅		
...		
n	R.U n	S 31	S 32	...		S 3n

Combinação 1
Combinação 2

Métodos

7. MATRIZ DE AVALIAÇÃO

Tempo: a partir de 1 hora.

Material: template impresso ou desenhado, canetas.

Participantes: pelo menos 3 membros da equipe de projetos.

Local de aplicação: empresa.

O que

Trata-se de um método que tem como objetivo trazer uma comparação dos diversos conceitos de produto (por meio de uma matriz), sempre levando um dos conceitos como referência. É feita uma análise das vantagens (ou pontos positivos), desvantagens (ou pontos negativos) e equivalência dos conceitos propostos em relação ao conceito de referência. Dessa comparação, um conceito se sobressai.

Como

1. Faça um desenho simples para cada conceito obtido, de forma que seja fácil a identificação do que foi pensado, de preferência todos seguindo um mesmo nível de detalhamento.
2. Coloque cada desenho em uma coluna do template.
3. Para cada linha, escreva um critério a ser avaliado. Os critérios podem ser algumas ou todas as necessidades / requisitos usuário, ou mesmo requisitos do produto. Além desses critérios, outros aspectos podem ser levados em consideração, como: estética do produto, parcerias de co-desenvolvimento ou terceirização, usabilidade, viabilidade de produção, viabilidade econômica.
4. Se necessário, estabeleça um "peso" para cada critério.
5. Escolha um dos conceitos para ser a sua "referência".
6. Compare todos os conceitos com essa referência, critério por critério. O resultado dessa comparação pode ser:

"melhor que" (+)

"igual a" (=)

"pior que" (-)

7. Some as respostas de cada conceito (cada coluna), seguindo os pesos atribuídos. Cada (+) vale 1 ponto, (=) zero, e (-) vale -1. As concepções que obtiverem o escore numérico mais alto, ou o maior número de (+) que excede o número de (-) (no caso de empate numérico total) deverão ser consideradas como mais adequadas.
8. Para averiguar a avaliação, deve-se refazer as comparações utilizando o conceito com maior escore como sendo referência. Essa iteração deve ser feita até que claramente surja o melhor conceito.

Template

		Conceitos				
		Peso	Conceito 1	Conceito 2	...	Conceito n
Critérios	Critério 1					
	Critério 2					
	Critério 3					
	...					
	Critério n					
Total						

Métodos

M8. TESTE DE CONCEITO

Tempo: a partir de 1 hora.

Material: questionário, caneta, protótipo.

Participantes: pelo menos 2 membros da equipe de projetos + usuários.

Local de aplicação: organização do método: empresa; entrevistas: preferencialmente no local de uso do produto.

O que

Consiste em apresentar o conceito do produto ao usuário e obter suas reações, comentários e sugestões. Os conceitos podem ser apresentados simbolicamente ou fisicamente. Pode ser aplicado com programas de realidade virtual, sketches, desenhos em 3D ou mesmo protótipos simplificados.

Como

1. Escreva cada ideia de funções / elementos do conceito a ser testado em uma linha, tomando o cuidado de organiza-las de acordo com o tipo de protótipo que você possui: você vai conseguir testar a sua funcionalidade? Sim ou não?
2. Se o seu protótipo não é funcional para determinada função ou elemento, e você não tem nada extra para testar sobre isso, teste somente o conceito dessa função / elemento com o usuário. Escreva suas perguntas no quadro "entrevista".

Dicas:

Você pode fazer perguntas mais amplas, como "o que você acha dessa ideia? Ou mesmo perguntar o que o usuário mudaria nela.

3. Se o seu protótipo não é funcional para determinada função ou elemento, mas você quer testar algo específico sobre isso, você deve então explicar o seu funcionamento ao usuário, dizendo também quais suas vantagens em comparação com outros produtos do mercado, e só então fazer suas perguntas.

Métodos

M9. ANÁLISE DA TAREFA

Tempo: a partir de 1 dia.

Material: questionário, caneta, produto ou protótipo.

Participantes: pelo menos 2 membros da equipe de projetos + usuários.

Local de aplicação: local de uso do produto.

O que

O método é muito utilizado para analisar as ações dos usuários e suas interações com algum produto e com o seu ambiente de uso. São observadas exigências físicas, sensoriais e cognitivas das tarefas realizadas, como habilidades motoras, visuais, táteis, perceptivas, de memória, de tomada de decisão, taxas de erro e tempo de conclusão das tarefas.

Os resultados dessas observações podem ser usados para definir novas especificações para o projeto de produtos, para treinamento de pessoal e para avaliar o produto (identificar erros de projeto). A análise da tarefa pode ser realizada tanto em cenários quanto nos ambientes de uso real do produto.

Como

1. Identifique a tarefa a ser analisada.
2. Decomponha essa tarefa em subtarefas, que devem ser bem específicas. Fique atento ao nível de detalhe da decomposição: todas elas devem estar em um mesmo nível.
3. Desenhe as subtarefas em um diagrama de fluxo de tarefas (diagrama de decomposição). Não se esqueça de numerar as subtarefas em ordem de execução.
4. Cheque se há alguma informação faltando e se necessário, continue o processo de decomposição.
5. Apresente a análise a outra pessoa que não tenha participado dos passos anteriores, mas que tenha um conhecimento suficiente

sobre a tarefa escolhida para verificar consistência (pode ser um especialista ou um usuário).

6. Observe o usuário a realizar a sua tarefa e fique atento aos seus gestos, movimentos, posturas, olhares e expressões.

Dica: lembre-se das seguintes perguntas:

- Que problema ou situação você quer analisar?
- Quais reações ou atividades do usuário que vão te permitir essa análise?

7. Cheque se a sequência prevista das ações do usuário procede.

8. Observe se o usuário teve dificuldade em determinada tarefa/subtarefa; se ele teve que olhar novamente o manual, quais as suas reações corporais/faciais, se ele conseguiu ou não completar o seu objetivo; se foi necessário ele fazer alguma outra subtarefa para alcançar esse objetivo e qual a possível causa disso.

9. Após analisar as informações levantadas, é necessário validar seus *insights* ou mesmo tirar suas dúvidas com o usuário. Pergunte a ele se as suas conclusões sobre determinadas reações ou atividades estão corretas, ou mesmo o porquê que ele procede de determinada maneira.

Obs.: fornecer um treinamento aos usuários antes de realizar esse método irá enviar seus resultados. Eles podem ter contato com o manual e com o produto, mas sem indicação de como realizar os procedimentos necessários.

A partir da análise da tarefa, é possível identificar eventuais falhas no produto, no seu manual ou mesmo identificar se um treinamento é necessário (e onde focar no treinamento).

Exemplo de decomposição de tarefa

Tarefa: escovar os dentes.

Subtarefas:

- Abrir armário
- Pegar a escova de dente

- Molhar a escova
- Pegar pasta de dente
- Abrir tubo de pasta
- Colocar a pasta na escova
- Fechar tubo de pasta
- Escovar o exterior da fileira inferior dos dentes
- Escovar o exterior da fileira superior dos dentes
- Escovar a superfície cortante da fila superior dos dentes
- Escovar a superfície de corte da fileira inferior dos dentes
- Tentar responder uma pergunta de alguém da sala
- Escovar a superfície interna da fileira inferior dos dentes
- Escovar a superfície interna da fileira superior dos dentes
- Cuspir
- Enxaguar a escova
- Escovar novamente a frente dos dentes
- Pegar água da torneira com a mão e levar à boca
- Enxaguar a boca com água
- Cuspir
- Enxaguar a escova
- Secar a escova
- Abrir o armário
- Guardar escova de dente
- Secar a boca na toalha

Métodos

M10. AVALIAÇÃO HEURÍSTICA

Tempo: a partir de 4 horas.

Material: heurísticas, caneta, produto ou protótipo.

Participantes: pelo menos 2 especialistas em ergonomia/usabilidade + pelo menos um membro da equipe de projeto (que não tenha tido contato com o desenvolvimento do produto analisado).

Local de aplicação: organização do método: empresa; aplicação: preferencialmente no local de uso do produto.

O que

Trata-se de uma avaliação sobre o que está bom ou ruim no produto, com o objetivo de identificar qualquer problema associado ao design. O método é aplicado se utilizando uma série de heurísticas simples e gerais (frases ou regras que guiam uma solução de design ou uma crítica à solução já dada).

Esse método é baseado em análises de especialistas em usabilidade. É aconselhável que três ou mais especialistas avaliem o produto de forma individual.

Como

1. Identifique as atividades que os usuários realizam com o produto/protótipo, seu contexto de uso, seu propósito e as funções que são mais utilizadas. Para tal, você pode falar com a equipe de projeto.
2. Se familiarize com o produto. Você pode ler o seu manual de uso, pedir para que alguém da equipe de projeto te explique ou faça uma demonstração de uso.
3. Liste as atividades que serão realizadas em uma tabela, seguindo o exemplo:

Atividades	Heurística violada (nº)	Comentário

4. Execute as atividades listadas no passo 1, que devem estar contidas na tabela do passo 3.

5. Avalie a sua experiência de uso do produto/protótipo de acordo com as heurísticas a seguir. Se necessário, execute novamente a atividade para lembrar de algum detalhe.

Nota: as heurísticas desse guia são para análise de hardware e software. Ignore as heurísticas que não se enquadrem na sua análise.

6. Discuta com os demais especialistas os problemas encontrados e elabore possíveis soluções para os mesmos.

Template/heurísticas:

#	Heurística	Descrição
1	Simplicidade	Somente informações necessárias devem aparecer no sistema/produto, em uma ordem natural e lógica e de forma clara e óbvia, reduzindo o tempo de busca por informações
2	Automatização da carga de trabalho indesejada	Eliminar cálculos mentais, estimativas, comparações ou qualquer pensamento desnecessário para liberar recursos cognitivos para tarefas de alto nível
3	Linguagem do usuário	O sistema deve apresentar palavras, frases e conceitos familiares para o usuário (como etiquetas, ícones, nomes de botões e de exibição), melhorando o seu reconhecimento e memória
4	Integração de dados	Exibir dados de nível inferior juntos em um somatório de nível superior para reduzir a carga cognitiva
5	Minimização da carga de memória do usuário	Os usuários não devem ser obrigados a memorizar muitas informações para realizar suas tarefas. Utilize cores, ilustrações, gráficos, para reduzir o tempo gasto em assimilação de dados
6	Consistência	O usuário não deve se perguntar se diferentes palavras, situações ou ações significam a mesma coisa

#	Heurística	Descrição
7	Feedback	O sistema deve sempre informar ao usuário sobre o que está acontecendo através de feedback rápido e informativo. Deve ser informado quando uma tarefa foi iniciada e concluída
8	Saídas claramente marcadas	Os usuários podem escolher funções do sistema por engano e precisam ter um local claramente marcado para deixar o estado indesejado (para softwares)
9	Atalhos	O sistema deve oferecer atalhos de tal forma que possa servir para usuários inexperientes e experientes, acelerando o seu desempenho
10	Mensagens de erro	As mensagens de erro devem conter linguagem simples (sem códigos) e indicar com precisão o problema e também uma possível solução
11	Prevenção de erros	Projetar interfaces que previnam os erros de acontecerem. Além disso, os usuários devem conseguir se recuperar dos erros
12	Ajuda com documentação	Mesmo que seja melhor ter um produto/sistema que possa ser utilizado sem ajuda de documentação, isso pode ser necessário em alguns casos. Qualquer informação deve ser fácil de ser pesquisada, deve ser focada na tarefa do usuário, deve ter uma lista de medidas concretas a se realizar e não deve ser muito grande. Podem ser utilizados termos cotidianos para que a informação seja mais fácil de ser compreendida
13	Pega	O produto deve apresentar uma pega de uso confortável e de uso intuitivo
14	Transporte	O produto deve ser projetado de forma que o seu transporte seja realizado facilmente (seja por uma pega específica para tal ou por acessórios como trilhos ou rodas)
15	Tamanho adequado de peças	Acionadores como botões, alavancas e controles remotos devem ser projetados com dimensões adequadas, visando a facilidade e conforto no seu uso
16	Facilidade de acesso	Atividades frequentes devem ser facilmente executadas, como retirada de peças para limpeza ou manutenção do produto

Exemplo:

Atividades	Heurística violada (n °)	Comentário
Ligar o interruptor do equipamento (colocar em stand by)	3, 6, 7	O interruptor que liga o equipamento não é facilmente visualizável. Isso induziu grande parte dos avaliadores a tentar ligar o equipamento pelo botão frontal, que intuitivamente se assemelha a um botão liga/desliga. Ao ligar o interruptor, o LED que indica que o equipamento está programado para temperatura ambiente se acende, ainda que o equipamento não esteja sequer soprando ar. Isso induz o usuário a um erro sobre o estado atual do equipamento.

Métodos**M11. QFD**

Tempo: a partir de 2 horas.

Material: necessidades dos usuários, template.

Participantes: membros da equipe de projetos.

Local de aplicação: empresa.

O que

O QFD (do inglês “Quality Function Deployment” – Casa da Qualidade) tem o objetivo de orientar a equipe de desenvolvimento a definir os requisitos do produto a partir dos requisitos do usuário, além de também ajudar a identificar possíveis combinações e conflitos entre as ideias geradas (requisitos).

Dentre os resultados do QFD, a classificação dos requisitos do produto pode ser usada como um instrumento para a priorização das atividades de desenvolvimento.

Como

Preencher o template do QFD simplificado na ordem dos campos:

1. Campo 1: determine os requisitos dos usuários (O que eles esperam do produto?). Esses requisitos são os mesmos utilizados na matriz morfológica.
2. Campo 2: determine a importância de cada um desses requisitos para os usuários (“peso” de cada requisito).
3. Campo 3: identifique a situação atual do produto com relação aos concorrentes, comparando quanto os requisitos dos usuários estão sendo satisfeitos tanto pelos produtos da concorrência quanto pelos produtos similares da sua empresa (se ela já tiver algum produto que atenda a esses requisitos). Com isso, pode-se encontrar oportunidades para melhorias no produto.

4. Campo 4: estabeleça os requisitos do produto (como será a habilidade do produto para satisfazer os requisitos dos usuários?).
5. Campo 5: estabeleça correlação entre os requisitos dos usuários e os requisitos do produto. Para cada célula da matriz é determinado se existe uma relação ou não, e, caso exista, qual a sua intensidade.
6. Não esqueça de deixar legendas, se necessário.

Template

