UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

GUSTAVO MICHELINI

**MAPEAMENTO DAS TAREFAS E CARACTERÍSTICAS DOS USUÁRIOS PARA SEU
ENVOLVIMENTO NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS PARA A
SAÚDE**

SÃO CARLOS

2018

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

GUSTAVO MICHELINI

**MAPEAMENTO DAS TAREFAS E CARACTERÍSTICAS DOS USUÁRIOS PARA SEU
ENVOLVIMENTO NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS PARA A
SAÚDE**

Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de mestre em Engenharia de Produção.

Área de Concentração: Processos e Gestão de Operações

Orientadora: Profa. Janaina M. H. Costa

SÃO CARLOS

2018

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO 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

M623m	<p>Michellini, Gustavo</p> <p>Mapeamento das tarefas e características dos usuários para seu envolvimento no processo de desenvolvimento de produtos para a saúde / Gustavo Michellini; orientadora Janaina M. H. Costa. -- São Carlos, 2019.</p> <p>Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Área de Concentração em Processos e Gestão de Operações -- Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2019.</p> <p>1. Envolvimento do usuário. 2. Usabilidade. 3. Processo de desenvolvimento. 4. Produtos para saúde. I. Título.</p>
-------	---

Elaborado por Elena Luzia Palloni Gonçalves – CRB 8/4464

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidato: Engenheiro **GUSTAVO MICHELINI**.

Título da dissertação: "Mapeamento das tarefas e características dos usuários para seu envolvimento no processo de desenvolvimento de produtos para a saúde".

Data da defesa: 13/11/2018.

Comissão Julgadora:

Resultado:

Profa. Dra. **Janaina Mascarenhas Hornos da Costa**
(Orientadora)
(Escola de Engenharia de São Carlos/EESC)

Aprovado

Prof. Dr. **Sérgio Luis da Silva**
(Universidade Federal de São Carlos/UFSCar)

Aprovado

Prof. Dr. **Rodrigo Maximiano Antunes de Almeida**
(Universidade Federal de Itajubá/UNIFEI)

APROVADO

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de
Produção:
Prof. Associado **Aldo Roberto Ometto**

Presidente da Comissão de Pós-Graduação:
Prof. Associado **Luís Fernando Costa Alberto**

Aos meus pais, Alcides Michelini Filho e Giovana Cristiane Romani Michelini, meu irmão, Gabriel Michelini, e meus avós. Esse trabalho não seria possível sem vocês.

RESUMO

MICHELINI, G. **Mapeamento das tarefas e características dos usuários para seu envolvimento no processo de desenvolvimento de produtos para a saúde.** 2018. 110p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

Diversas leis e regulamentações são praticados na indústria de desenvolvimento de produtos para a saúde com o objetivo de garantir a qualidade e segurança ao paciente. A regulamentação vigente no Brasil, a ABNT NBR 62366, oferece guias de como implementar e executar o processo de engenharia de usabilidade com o intuito de obter segurança nos produtos para a saúde. Tanto a norma brasileira, como as regulamentações internacionais e outros modelos de referência de pesquisadores, listam um conjunto de métodos que as empresas podem realizar como forma de conduzir o envolvimento do usuário. No entanto, não são apresentadas informações que auxiliem as empresas na seleção dos usuários mais adequados para a realização de cada método. O foco dessa pesquisa, dessa maneira, é na análise das atividades que os usuários podem realizar nas distintas fases do desenvolvimento do produto da saúde e, com isso, identificar as características dos usuários mais apropriados para serem envolvidos. O conjunto de atividades que os usuários podem realizar durante o desenvolvimento de produto, nessa pesquisa, denominou-se como tarefa dos usuários. Portanto, essa pesquisa buscou resolver a seguinte questão central da pesquisa: “qual é a relação entre as características dos usuários e as tarefas que podem ser realizadas durante o seu envolvimento no desenvolvimento do produto para a saúde?”. Utilizando a norma brasileira e estudos de caso na literatura como base, essa pesquisa conclui que existem características mais apropriadas que outras para a realização de determinadas tarefas. Como resultado principal, um framework de tarefas e características é apresentado para auxiliar as empresas na condução do envolvimento de usuários no desenvolvimento de produtos médicos.

Palavras-chave: Envolvimento do usuário. Usabilidade. Processo de desenvolvimento de produto. Produtos para saúde.

MICHELINI, G. **Mapping the tasks and characteristics of users for their involvement in the process of developing health products**. 2018. 110p. Dissertation (Master degree) - School of Engineering of São Carlos, University of São Paulo, São Paulo, 2018.

Various laws and regulations are practiced in the health product development industry in order to ensure quality and safety to the patient. The Brazilian legislation, ABNT NBR 62366, provides guides on how to implement and execute the usability engineering process in order to obtain safety in health products. Both the Brazilian standard, as well as international regulations and other reference models of researchers, list a set of methods that companies can carry out as a way of driving user involvement. However, information is not presented to help companies select the most suitable users for each method. The focus of this research, in this way, is on the analysis of the activities that the users can carry out in the distinct phases of the development of the health product and, with that, to identify the characteristics of the most appropriate users to be involved. The set of activities that the users can carry out during the product development, in this research, was denominated as a task of the users. Therefore, this research sought to solve the following central question of the research: "what is the relationship between the characteristics of users and the tasks that can be performed during their involvement in the development of the product for health?". Using the Brazilian standard and case studies in the literature as a basis, this research concludes that there are more appropriate characteristics than others to perform certain tasks. As a primary result, a framework of tasks and features is presented to assist companies in driving user engagement in the development of medical products.

Keywords: User involvement. Usability. Product development process. Products for health.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Competências necessárias para envolver o usuário	28
Figura 2 - Formas de envolver o usuário.....	30
Figura 3. Níveis de envolvimento do usuário	30
Figura 4 - Paradigmas na geração de ideias de novos produtos.....	32
Figura 5 - Framework de métodos para o envolvimento do usuário	34
Figura 6 - Os tipos de usuários genéricos.....	38
Figura 7 -Produtos médicos coletados na literatura	40
Figura 8 - Visão geral do processo de Engenharia de Usabilidade	42
Figura 9 - Métodos para envolver o usuário no desenvolvimento do produto para a saúde 44	
Figura 10 - Métodos para envolver o usuário no desenvolvimento do produto para a saúde 45	
Figura 11 - A participação de enfermeiras no desenvolvimento do produto	47
Figura 12 - Os tipos de usuários dos produtos médicos.....	50
Figura 13 -Metodologia da pesquisa	52
Figura 14 - Guia para planejamento e processamento da RBS	55
Figura 15 - O processamento da RBS	59
Figura 16 - Framework de tarefas e características dos usuários	107
Figura 18. Competências para envolver o usuário. Fonte: Lettl (2007)	123

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Protocolo utilizado no mapeamento das características e tarefas .	60
Quadro 2 - Protocolo para o relacionamento entre as tarefas e características dos usuários	61
Quadro 3 - Descrição dos estudos de casos analisados nessa pesquisa	63
Quadro 4 - Tarefas dos usuários.....	67
Quadro 5 - As tarefas dos usuários no processo de Engenharia de Usabilidade	69
Quadro 6 - As características dos usuários.....	86
Quadro 7 - Análise cruzada das tarefas e características dos usuários.....	99

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
2 REVISÃO DA LITERATURA	25
2.1 Envolvimento do usuário	25
2.2 Propostas de Frameworks de envolvimento do usuário	29
2.3 O papel passivo e ativo do usuário	34
2.4 Os tipos de usuários	36
2.5 Revisão da Literatura de produtos para a saúde	38
3 METODOLOGIA	51
3.1 Fase I: Entendimento do problema	52
3.1.1 Análise da Literatura de envolvimento do usuário	53
3.1.2 Análise da Literatura de produtos para a saúde	54
3.2 Fase II – Coleta estudos de casos de desenvolvimento de produtos para a saúde	54
3.2.1 Entrada	55
3.2.2 Processamento	57
3.2.3 Saída	59
3.3 Fase 3 – Análise dos casos	60
3.4 Fase IV – Modelagem	60
3.2.1 Relacionamento entre tarefas e características	61
3.2.2 Elaboração do framework final	62
4. DESCRIÇÃO DA AMOSTRA DE CASOS	63
5. RESULTADOS	66
5.1 Identificação das tarefas dos usuários	66
5.1.1 Tarefas relacionadas com a fase Pesquisa de Usuários	68
5.1.2 Tarefas relacionadas com a fase Projeto Conceitual	74
5.1.3 Tarefas relacionadas com a fase Requisitos	76
5.1.4 Tarefas relacionadas com a fase Projeto e Especificações detalhadas	77
5.1.5 Tarefas relacionadas com a fase Avaliação do Projeto	82
5.2 Identificação das características dos usuários	85
5.3 Análise cruzada dos dados	98
5.3.1 Fase de Pesquisa de Usuários	99
5.3.2 Fase de Projeto Conceitual	101
5.3.3 Fase de Requisitos	103
5.3.4 Fase de Projeto e Especificações detalhadas	103

5.3.5 Fase de Avaliação do projeto	105
5.4 Framework final: tarefas e características dos usuários em casos de produtos para a saúde	106
6 CONCLUSÃO	109

1. INTRODUÇÃO

A ABNT NBR IEC 62366 (ABNT, 2016) define produto para a saúde como qualquer instrumento, aparato, implemento, máquina, dispositivo, implante, calibrador ou reagente in vitro, software, material ou outro artigo similar ou relacionado, com intenção do fabricante para ser utilizado, combinado ou isoladamente, em seres humanos visando um ou mais dos propósitos específicos de:

- Diagnóstico, prevenção, monitoração, tratamento ou palição de doenças;
- Diagnóstico, monitoração, tratamento, palição ou compensação de um ferimento;
- Investigação, substituição, modificação ou suporte anatômico ou a um processo fisiológico;
 - Suporte ou manutenção da vida;
 - Controle da concepção;
 - Desinfecção de produtos para a saúde;
 - Fornecer informação com fins médicos por meio de exames in vitro de espécimes provenientes do corpo humano.

Segundo a World Health Organization – WHO (2017), existem cerca de dois milhões de produtos para a saúde, os quais estão categorizados em mais de 22 mil tipos. A qualquer dispositivo ou equipamento usado para diagnosticar doenças, monitorar tratamentos, auxiliar pessoas com deficiência e intervir e tratar doenças, tanto agudas quanto crônicas, pode ser classificado como um produto para a saúde. Por meio dessas definições, entende-se a grande importância desses produtos para a saúde dos indivíduos, os quais dependem desses produtos para o seu bem-estar. Além dessa característica, a de estar relacionada com a saúde das pessoas, os produtos para a saúde possuem outras particularidades.

Por estar diretamente relacionado com a saúde do paciente, o bom funcionamento do produto pode decidir entre a vida ou morte, dependendo do tipo do produto e do caso clínico. Segundo pesquisa realizada no Brasil em 2015, cerca de 434 mil brasileiros faleceram como consequência de erros médicos, sendo assim, o maior motivo de mortes no Brasil (COUTO et al., 2016). De acordo com a tecnologia e com o uso intencionado do produto para a saúde, o impacto de um uso incorreto do produto pode ser altamente prejudicial para a saúde do indivíduo, como em marca-passos ou implantes mamários, ou para a saúde pública, como em dispositivos de inativação viral usados na fabricação de produtos medicinais ou biológicos.

Para que os problemas de mau uso sejam evitados, os fabricantes de produtos para a saúde possuem diversas normas que devem ser seguidas. Segundo a WHO (2017, p.9),

A regulamentação especifica a maneira pela qual um fabricante deve demonstrar conformidade com os requisitos de segurança, desempenho e qualidade. A supervisão reguladora deve aumentar de acordo com o potencial de um dispositivo médico para causar danos a um paciente ou usuário (ou seja, o perigo que apresenta).

A norma vigente no Brasil, a ABNT NBR IEC 62366 (ABNT, 2016), destaca a abordagem de engenharia de usabilidade como forma de minimizar os erros de uso dos produtos para a saúde e, para isso, propõe um modelo de referência de usabilidade que pode ser seguido durante o desenvolvimento do produto.

Além da relação com a saúde dos indivíduos e das regulamentações a qual está sujeita, os produtos para a saúde também possuem a particularidade de ter diversos usuários: pacientes, familiares, cuidadores, médicos, enfermeiros, fisioterapeutas, dentistas etc. Como evidenciado pelos autores Shah e Robinson; (2006), esses usuários possuem propósitos de usos distintos, por exemplo, enfermeiros utilizam o produto em prol do tratamento de pacientes, sendo que estes utilizam tais produtos para seu próprio tratamento, e também possuem contexto de uso diferentes, como a casa de pacientes, hospitais e clínicas de terapias.

Para atender a essas peculiaridades, além das normas vigentes, foram propostos modelos de processo para serem utilizados no desenvolvimento do produto para a saúde, por exemplo, os propostos por Money et al. (2011) e Robinson e Shah (2006). Esses autores, ambos membros do Match (*Multidisciplinary Assessment of Technology Centre for Healthcare*), sugeriram métodos para serem utilizados em cada fase do desenvolvimento do produto com o objetivo de envolver o usuário e, conseqüentemente, garantir a sua usabilidade.

A recomendação da prática de envolver o usuário, presente em todos os modelos analisados, não é algo recente na literatura. Os trabalhos em Design centrado no Usuário (User-centered Design, UCD), iniciados por Donald Norman, e as teorias de Lead user, propostas por Von Hippel, ambos são da década de 80 e já relatavam a importância do envolvimento do usuário (EU) para a usabilidade do produto. Na década de 90, outros autores ganharam destaque: Nielsen, na área de usabilidade de interfaces, e Prahalad, com a sua teoria sobre Co-creation. Além dos métodos a serem realizados em cada fase do desenvolvimento, a teoria de envolvimento de usuário possui diversos outros elementos como o envolvimento passivo e ativo de usuários, a plataforma de envolvimento e as formas de envolver.

Apesar de ser recomendado o envolvimento do usuário no desenvolvimento de produtos para a saúde, e mesmo com a teoria de EU ser antiga e consolidada na literatura, as empresas que desenvolvem produtos para a saúde enfrentam diversos desafios na sua realização. Após a realização de entrevistas com engenheiros e gerentes de empresas que fabricam produtos para a saúde, Money et al. (2011) constatou que, embora os modelos recomendarem que os usuários sejam envolvidos no início do projeto, na prática, os usuários são recrutados apenas no fim. Os autores também constatarem que, frequentemente, apenas médicos sêniores, os quais são responsáveis pela compra de equipamentos em hospitais, são os usuários envolvidos no projeto. Shah; Robinson (2007, p.) também afirmam que é comum apenas médicos serem envolvidos durante o desenvolvimento: “há evidência de que usuários são envolvidos no desenvolvimento dos produtos para a saúde. No entanto, eles são, na maioria das vezes, médicos”. Segundo a NATIONAL HEALTH

SERVICE - NHS (2003), envolver apenas médicos pode acarretar em problemas na usabilidade do produto, pois esses usuários possuem contato de curto período com pacientes, sempre focado no ambiente clínico, não conhecendo os seus problemas de uso domésticos.

Além do desafio de escolherem quais tipos/grupos de usuários devem ser envolvidos, também há variações significantes entre os indivíduos de um mesmo grupo. No estudo de Garmer et al. (2002), sobre testes de usabilidade em bombas de infusão, por exemplo, o autor envolveu apenas um grupo de usuário, enfermeiras, mas com diferentes tempo de experiência e frequência de uso com o produto. Como resultado, o autor constatou que as enfermeiras com mais tempo de experiência com o uso do produto eram as que mais relatavam problemas e possíveis melhorias no produto em desenvolvimento. Dessa forma, para projetar um produto para a saúde com garantia de usabilidade e segurança ao paciente, é necessário que as empresas entendam não apenas quem são os diferentes tipos de usuários do produto (médicos, enfermeiros, pacientes etc), mas também quais características dos usuários interferem no uso do produto (LETTL, 2007; NHS, 2003).

Com essas constatações relacionadas com o desenvolvimento de produtos para a saúde e o envolvimento do usuário, foi possível definir os temas principais tratados nessa pesquisa. O primeiro tema é o tipo de indústria: a de produtos para a saúde. Durante a contextualização teórica, os produtos para a saúde, conforme definido na ABNT NBR IEC 62366 (ABNT, 2016). É importante observar que, nessa pesquisa, os termos “produto para a saúde”, o qual é proposto pela norma brasileira, e “produtos médicos”, este utilizado na “Europe Commission Medical Device Directive 93/42/EEC” e na “United States Food and Drug Administration”, foram utilizados de maneira semelhante, seguindo a definição proposta pela WHO (2017).

O segundo tema da pesquisa é sobre a tarefa realizada pelo usuário durante o seu envolvimento no desenvolvimento do produto. Como sugerido na norma ABNT NBR IEC 62366 (ABNT, 2016) e em diversos outros modelos analisados, o usuário pode ser envolvido no desenvolvimento por meio de diversos métodos: entrevistas, grupos focais, observações, testes de usabilidade, realização de tarefas, visitas,

questionários etc. No entanto, não são apresentadas informações, para a realização dos métodos, que auxiliem as empresas na seleção dos usuários mais adequados. Além disso, os métodos podem ser realizados em diversas fases do desenvolvimento do produto, o que dificulta encontrar os usuários corretos para cada método. A solução, encontrada nessa pesquisa, foi analisar as atividades que os usuários podem realizar nas distintas fases do desenvolvimento do produto da saúde e, com isso, identificar as características dos usuários mais apropriados para serem envolvidos. Essas atividades realizadas pelos usuários foram posteriormente traduzidas em tarefas dos usuários. Ressalta-se que, de acordo com conceitos de gestão de processos, ou BPM – Business Process Management, nessa pesquisa o termo tarefa é definida como atividade elementar do último nível de decomposição de um processo (BALDAM; VALLE; ROZENFELD, 2014).

O terceiro tema é sobre as características dos usuários. Algumas características são mais relevantes na realização de determinadas tarefas no desenvolvimento do produto. Por exemplo, é recomendável que o usuário possua experiências frustradas com o uso do produto para que aponte os problemas e possíveis melhorias no produto (Fung et al., 2015). Por outro lado, visando mapear os erros de uso, é recomendável envolver usuários com nenhuma experiência com o produto para que façam testes de usabilidade, já que seriam as pessoas que cometeriam a maior quantidade de erros (GARMER et al., 2002). Dessa maneira, um tema central dessa pesquisa é na identificação das características mais adequadas para cada tarefa do usuário em casos de produtos para a saúde.

A análise cruzada dos três temas permitiu a identificação das lacunas de pesquisa sobre o envolvimento do usuário em produtos para a saúde. A primeira lacuna identificada é relacionada com as limitações das recomendações de como envolver o usuário: a maioria dessas recomendações são focadas apenas na indicação da realização de métodos. Tanto a norma brasileira como os outros modelos da área da saúde listam um conjunto de métodos que as empresas podem realizar como forma de conduzir o envolvimento do usuário. No entanto, não são esclarecidas as atividades que os usuários podem realizar, como informar os

problemas com o produto e sugerir melhorias, em cada fase do desenvolvimento. Existem métodos, como entrevistas, grupos de foco e questionários, que podem ser realizados em qualquer fase do desenvolvimento, o que dificultam as atividades de planejamento do projeto. Portanto, para que o envolvimento fosse entendido não sob ótica da aplicação dos métodos que a equipe de desenvolvimento precisa realizar, mas sob a perspectiva dos usuários envolvidos, buscou-se responder a seguinte questão de pesquisa: quais tarefas são realizadas pelos usuários, durante o desenvolvimento, para que o produto possua usabilidade adequada, evitando, assim, possíveis erros de uso?

A segunda lacuna está relacionada com as características recomendadas que os usuários possuam para realizar determinadas atividades no desenvolvimento do produto. Algumas metodologias oferecem recomendações sobre características que os usuários devem possuir para a realização das diferentes tarefas. Por exemplo, a teoria de “Lead user”, do autor Von Hippel, destaca duas características fundamentais que os usuários devem possuir para contribuir com ideias inovadoras durante a geração de conceitos de produto: 1) sua necessidade estar à frente do mercado, a qual será a dos consumidores no futuro e 2) serão extremamente beneficiados com o produto inovador. A norma ABNT NBR IEC 62366 (ABNT, 2016), embora contenha recomendações de que é necessário considerar as características dos usuários durante o seu recrutamento, não apresenta uma listagem ou uma informação explícita sobre as características dos usuários adequadas em cada fase do desenvolvimento. Assim, essa pesquisa buscou responder à seguinte questão: quais características dos usuários os pesquisadores consideraram como apropriadas para cada atividade realizada?

Após a identificação dos principais temas da pesquisa, verificou-se a necessidade de se definir conceitos, de forma que guiassem as futuras análises. As seguintes definições foram adotadas:

- Usuários do produto: na literatura de marketing, os usuários são definidos como o conjunto de pessoas que irão utilizar o produto (KOTLER; KELLER, 2011). No segmento de produtos para a saúde, que é o foco dessa pesquisa,

existem diversos grupos que utilizam o produto: pacientes, os quais recebem tratamento, funcionários da saúde (médicos, enfermeiros, fisioterapeutas etc), os quais geralmente realizam o tratamento para diversos pacientes, e cuidadores e familiares, os quais auxiliam no uso e tratamento. Portanto, com base na definição de Von Hippel (2005), os usuários nessa pesquisa são definidos como todos os usuários finais, ou “end-users”, do produto.

- Tarefa do usuário: atividade realizada pelo usuário durante o seu envolvimento no desenvolvimento do produto. A abordagem de BPMN, a qual foi usada como base no mapeamento das tarefas, define tarefa como “atividade elementar do último nível de decomposição de um processo. Normalmente executada por uma só pessoa, numa única estação de trabalho” (BALDAM et al., 2014). O nível de granularidade da tarefa do usuário, nessa pesquisa, é definido pela atividade-macro realizada pelo usuário ao ser envolvido por meio de diferentes métodos (testes de usabilidade, entrevistas, observações, entrevistas de foco, *peer tutoring tests*, *think aloud* etc.). Sendo assim, a tarefa é a atividade proposta, pela equipe de desenvolvimento, para o usuário realizar durante o seu envolvimento.
- Características dos usuários: são quaisquer fatores dos usuários que os autores identificaram como importante para a tarefa realizada durante o seu envolvimento.

Fundamentado nessas informações, essa pesquisa buscou estudos de caso na literatura que ajudassem na solução das lacunas identificadas. Após a revisão bibliográfica na literatura, 15 estudos de caso foram coletados para serem analisados. Nessa análise, foram identificadas as tarefas, que os usuários realizaram durante o seu envolvimento, e as características dos usuários apropriadas para cada tarefa realizada. Com isso, criou-se o framework final que decreta as características mais apropriadas para a realização de cada tarefa.

Com base na criação desse framework das tarefas e características dos usuários, essa pesquisa apresenta um diagnóstico dos casos de envolvimento de usuários no desenvolvimento de produtos para a saúde, de maneira a desmistificar o papel do usuário, bem como suas características mais importantes nas distintas fases do desenvolvimento. Por fim, ajuda a enriquecer o entendimento de como a

engenharia de usabilidade pode atuar visando a prevenção de erros durante a utilização dos produtos para a saúde.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Envolvimento do usuário

A teoria de envolvimento do usuário (EU), de fato, não é nova. As primeiras pesquisas sobre o envolvimento do usuário foram publicadas no final da década de 40. De acordo com Siatri, (1999), o desenvolvimento da teoria de EU se iniciou na área de ciência da informação e desenvolvimento de softwares. Segundo o autor, os fundamentos para se entender os usuários foram oriundos da área da psicologia, como a definição das categorias de necessidades, e.g. fisiológicas, afetivas e cognitivas. Esses fundamentos são a base para o desenvolvimento de outras teorias que apoiam o envolvimento do usuário no desenvolvimento do produto.

No final da década de 80, dois importantes conceitos foram estabelecidos, Lead User e Design Centrado no Usuário. O conceito de Lead User, proposto por Von Hippel (1986), estabelece que existem usuários que se destacam por estarem na vanguarda de algumas tendências, cujas necessidades serão as do mercado no futuro. Dessa forma, o autor sugere que as empresas podem inovar por meio da satisfação dessas necessidades. Já o conceito de User-centered design, cunhado por Norman (1988), se tornou amplamente conhecido pela difusão do conceito de usabilidade, a qual explora aspectos cognitivos dos usuários. Dessa maneira, o autor ressalta o papel essencial do projeto de design para que o uso do produto seja intuitivo. Pautado nas recomendações de Norman (1988) e Von Hippel (1986), uma série de estudos, como o de Prahalad ;Ramaswamy (2004), na área de Co-creation, e Nielsen (1993), na área de usabilidade de interfaces, foram iniciados e englobam a teoria de envolvimento do usuário.

Atualmente, é consenso absoluto que os produtos devem ser desenvolvidos para atender às necessidades dos usuários. Por necessidade, pode-se entender os problemas ou oportunidades de melhoria do produto, que impedem os usuários de atingir seus objetivos em um contexto de uso específico (Kujala, 2008). Uma vez que os usuários são de fato quem usam ou interagem com o produto, são eles quem possuem o conhecimento das tarefas, comportamentos e preferências para o bom

funcionamento do produto (Kujala, 2008). A meta ao envolver o usuário no desenvolvimento de produtos é entender o contexto de uso do produto e as necessidades dos usuários nesse ambiente de uso (Kujala, 2008). Entender o contexto de uso significa, segundo Wilkinson;De Angeli (2014), adquirir conhecimentos sobre os usuários, tarefas, equipamentos e o ambiente físico e social no qual o produto é usado.

Damodaran (1996) declarou que se o usuário for efetivamente envolvido no processo de desenvolvimento, os principais benefícios que podem ser alcançados são: melhoria na qualidade do produto, devido à coleta de requisitos mais acurados dos usuários; eliminação de características de produtos desnecessárias, os quais o cliente não deseja; aumento da aceitação do produto pelo usuário final; e maior eficiência do uso do produto. Após um *mapeamento na literatura de envolvimento do usuário*, Kujala (2003) afirmou que os benefícios esperados pela equipe de desenvolvimento ao envolver o usuário são:

- 1) *Requisitos dos usuários mais acurados;*
- 2) *Melhoria no nível de aceitação do sistema;*
- 3) *Evitar características do produto que os usuários não desejam;*
- 4) *Melhorar o entendimento do sistema pelo usuário;*
- 5) *Aumentar a participação na tomada de decisões da empresa.*

Embora diversos estudos demonstrem a importância do envolvimento do usuário para o sucesso do novo produto, as empresas possuem diversas dificuldades, em vários aspectos, na sua implementação. Uma dificuldade está relacionada com a seleção dos métodos a serem utilizados em cada fase do projeto (COOPER; DREHER, 2010). Não tendo conhecimento de tal informação, a prática mais comum entre as empresas é envolver o usuário apenas para captar informações sobre suas preferências dentre as soluções criadas pela equipe de desenvolvimento (DAMODARAN, 1996). Em situações na qual há o lançamento de um produto inteiramente novo no mercado, as primeiras avaliações do produto junto aos usuários, na maioria das vezes, segundo Holt (1988), acontecem apenas no

estágio de prototipagem, ou ainda em estágios finais do desenvolvimento do produto. Para o autor, a explicação para esse envolvimento tardio, em casos de lançamento de novos produtos, é pelo fato de que as empresas mantêm o produto secreto por muito tempo durante o desenvolvimento, e também pelo foco da equipe em buscar lançá-lo o mais rápido possível, não reservando tempo para coletar mais informações do mercado.

Uma outra dificuldade que as empresas enfrentam ao envolver o usuário, segundo Lettl (2007), é escolher os usuários corretos a serem envolvidos nas diferentes fases do projeto. No entanto, não são apenas as empresas que possuem dificuldades em saber quais usuários envolver, mas também a teoria não é conclusiva em dizer quais tipos de usuários podem ser envolvidos no desenvolvimento do produto (WEBER, 2008). Para casos de inovação radical, por exemplo, a metodologia de Lead User, desenvolvida por von Hippel, é certamente a mais conhecida para selecionar os usuários. Por outro lado, diversos outros autores divergem sobre essa opinião. Weber (2008) afirma que a característica principal dos leads users são ser profissionais no uso do produto. Na pesquisa de Lightbody et al. (2010), os autores consideraram o lead user como um usuário com curso universitário. Assim, as características de quem são os leads users, ou os usuários apropriados para a geração de ideias inovadoras, não é consenso na literatura.

Figura 1 - Competências necessárias para envolver o usuário

Fonte: Lettl (2007)

A definição sobre os papéis dos leads users no desenvolvimento também não é um consenso. Lettl (2007) afirma que lead users podem gerar apenas inovações de nível baixo ou médio, sendo “inventive users” os únicos capazes de gerar inovações radicais do produto. Conradi; De Marez; Saldien (2015) recrutaram usuários sem conhecimento tecnológico, chamados pelos autores de ordinary users, para gerar e avaliar conceitos pois, segundo o autor, usuários lead users geram soluções que não representam todos o universo de usuários do produto. Essa prática, de recrutar ordinary user para avaliar conceitos, também foi recomendada por Urban e Von Hippel (1989) durante a revisão realizada sobre o conceito de lead user e a sua contribuição no desenvolvimento do produto.

Além da dificuldade em escolher os métodos e usuários corretos, as empresas, ao possuírem recursos limitados para desenvolver produtos, entendem que envolver o usuário é um luxo de alto custo que nem sempre é necessário ou viável de realizar (Grudin, 1991; Zhang; Dong, 2016). No entanto, os custos para envolver o usuário estão diminuindo devido às novas e melhores ferramentas de design, facilidades pelo prototipagem, e à comunicação na internet entre os diversos grupos de usuários (VON HIPPEL; OGAWA; JONG, 2011). Com isso, o custo de envolver usuários depende da plataforma de interação entre o usuário e a empresa, que pode ser tanto uma comunidade online como uma interação face-a-face

(LETTL, 2007). Por exemplo, Von Hippel et al. (2011) propõem que as empresas podem diminuir seus custos de desenvolvimento, e ao mesmo tempo aumentar a chance de sucesso do produto, por meio da utilização de protótipos já desenvolvidos pelos usuários. Para os autores, esses protótipos podem serem vistos, até certo ponto, como uma extensão do teste de mercado do produto.

Para realizar um envolvimento efetivo no desenvolvimento, Lettl (2007), por meio de seu framework estabelece duas dimensões de competências que as empresas precisam possuir. A primeira dimensão refere-se ao conhecimento sobre quais são as características críticas dos usuários e como os diferentes tipos de usuários podem contribuir nas diferentes fases do projeto de inovação. A segunda dimensão refere-se ao padrão de interação que a empresa terá com o usuário e é definido como o número de usuários envolvidos, tempo de interação e forma de interação.

2.2 Propostas de Frameworks de envolvimento do usuário

Em relação ao nível de envolvimento do usuário, foram identificados diversos frameworks que explicam esse acontecimento: Damodaran (1996), Kaulio (1998), Olsson (2004) e Von Hippel (1978).

De acordo com o framework proposto por Damodaran (1996), o usuário pode ser envolvido por meio de três formas. Na primeira forma, o usuário pode fornecer informações requisitadas pela equipe de desenvolvimento, no caso de uma forma de envolvimento informativa. Na segunda forma, o usuário pode comentar sobre suas preferências entre as soluções oferecidas pela equipe de desenvolvimento, no caso de um envolvimento consultivo. Na terceira forma, o usuário participa ativamente das decisões, quando o envolvimento for participativo.

Figura 2 - Formas de envolver o usuário

Fonte: Damodaran (1996)

O nível em que o usuário é envolvido, para Kaulio (1998), está relacionado com o seu papel no processo de desenvolvimento do produto. O primeiro nível, chamado de “Design for”, é caracterizado pela coleta de dados dos usuários por meio de teorias e modelos de comportamento do consumidor. O segundo nível, chamado de “Design with”, é caracterizado pela disposição de diferentes soluções e conceitos de produto para os consumidores reagirem e demonstrarem sua preferência. No terceiro e último nível, chamado de “Design by”, o usuário é ativamente envolvido no desenvolvimento do produto.

Olsson (2004) sugere que o nível em que o usuário é envolvido no processo de desenvolvimento seja definido pelo quanto o usuário está ativamente participando do projeto. Dessa forma, o usuário pode desde apenas ser visto como um sujeito, e representado através de Personas, ou até como um membro da equipe de desenvolvimento, participando como um designer do produto (Figura 3).

Figura 3. Níveis de envolvimento do usuário

Fonte: Olsson (2004)

A diferença do grau de envolvimento dos usuários pode ser vista nos variados casos, contidos na literatura, de empresas que fazem a gestão de grandes marcas. Por exemplo, a Adidas, Lego e Kraft são empresas em que os usuários são convidados para fornecerem ideias de novos produtos, ou as vezes até atuarem como co-designers durante o desenvolvimento (WEBER, 2008). A empresa Johnsonville Sausage instalou câmeras de vídeo nas cozinhas das casas dos consumidores para observá-los como cozinham seu alimento, de forma a identificar novas oportunidades de produtos (COOPER; DREHER, 2010). A empresa de manufatura japonesa Muji convida seus clientes para submeterem seus produtos e também avaliarem os conceitos desenvolvidos por outros consumidores (FUCHS; SCHREIER, 2011). Como pode ser visto, o conceito de envolvimento do usuário é bastante complexo, pois pode ser realizado de diversas maneiras e com diferentes propósitos.

De forma um tanto simplória, Kaulio (1998) define envolver como as atividades de interação entre o usuário e a empresa de manufatura. Kujala (2003) define o envolvimento como o contato direto entre usuários e o fabricante do produto. Para Kujala, o envolvimento do usuário é um conceito vago, coberto por diversas abordagens na teoria. A autora destaca que a teoria de envolvimento do usuário é coberta principalmente pelas seguintes abordagens: participatory design, estudos etnográficos, design centrado no usuário e estudos de contexto de uso do produto. Para a autora, os diferentes motivos do porquê envolver o usuário, influenciam na escolha de qual abordagem será utilizada para guiar o envolvimento no processo de desenvolvimento. Estudos etnográficos, por exemplo, fornecem informações sobre aspectos sociais dos usuários e estudos de contexto de uso fornecem dados sobre as interações entre o produto e o seu local de uso (KUJALA, 2008).

Diversos autores buscaram explicar o fenômeno de envolver o usuário no desenvolvimento. Von Hippel (1978) argumentou que a geração de ideias de novos produtos era feita mais pelas empresas de manufatura do que por meio de iniciativas dos consumidores. O autor propôs que existem dois paradigmas na geração de

ideias de novos produtos, que podem ser vistos na **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

Figura 4 - Paradigmas na geração de ideias de novos produtos

Fonte: Von Hippel (1978)

No primeiro paradigma, chamado de Paradigma da Manufatura, ou Manufacturer-Active Paradigm (MAP), o autor declarou ser o mais praticado pelas empresas: os usuários fornecem suas necessidades, por meio de pesquisas de mercado, e depois avaliam os conceitos de produtos desenvolvidos para que a empresa descubra suas percepções e intenções de compra do novo produto. No outro paradigma, chamado de Paradigma do Usuário, ou Customer-Active Paradigm (CAP), o autor propõe a seguinte hipótese: o usuário teria uma ideia e escolheria uma empresa para produzir o possível novo produto, enquanto que a empresa seria responsável por receber essas ideias e selecioná-las para produzir os produtos que forem mais promissores, de acordo com o ponto de vista da empresa. Foxall (1986) criticou esse modelo ao analisar casos de inovações realizadas a partir da iniciativa dos usuários. Para o autor, o comportamento de empreendedor no paradigma CAP, proposto por Von Hippel (1978), é da empresa, sendo ela responsável por adquirir as ideias dos consumidores, fazer disso uma inovação e lucrar. Por isso, para gerar inovações realizadas pelos usuários, o autor aconselha, por meio de um novo paradigma que chamou de CAP2, que os usuários sejam os empreendedores, de

modo a patentear suas ideias para obter mais ganhos com a sua comercialização. Nesse contexto, o papel da empresa seria usar a patente e vender a inovação gerada pelo usuário.

Em 2011, ao realizar uma pesquisa com o objetivo de identificar se os usuários realizam inovações por meio da criação de novos produtos, ou modificação dos já existentes, os autores Von Hippel et al. (2011) sugeriram que as empresas podem utilizar inovações realizadas pelos usuários como um “front-end gratuito” para seu processo de inovação. Assim, o autor declara que esse novo paradigma, no qual as inovações partem das iniciativas dos usuários, é composto por três fases. Na primeira fase, os usuários desenvolvem produtos que atendam às suas próprias necessidades. Na segunda fase, outros usuários podem avaliar, ou mesmo melhorar, a ideia, ou design, do novo produto. Com isso, as empresas, na terceira fase, podem adquirir essa ideia e comercializar o produto, assim que notar o seu potencial mercado, ou demanda, para o seu novo produto inovador.

Uma outra perspectiva do envolvimento do usuário foi proposta por Kaulio (1998). O autor propõe a utilização de métodos, de acordo com o grau de envolvimento do usuário e a fase do projeto de desenvolvimento. Como pode ser visto na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, no eixo horizontal, o autor lista as fases de desenvolvimento de produtos, e, no eixo vertical, insere a perspectiva do grau de envolvimento do usuário: design for, design with e design by. Assim, o autor apresenta a existência de diferentes métodos, os quais podem ser utilizados para envolver o usuário, de acordo com a fase de desenvolvimento e o nível de envolvimento do usuário.

Figura 5 - Framework de métodos para o envolvimento do usuário

Fonte: Kaulio (1998)

Mais recentemente, a abordagem de Co-creation, onde pressupõe o máximo nível de interação com os usuários, vem sendo destacada. Prahalad; Ramaswamy (2004) sugerem que empresa e consumidores se tornem inseparáveis sob a perspectiva do processo de criação de valor. Assim, para os autores, a abordagem de Cocreation converte o mercado em um fórum de diálogo contínuo entre os consumidores e a empresa. Dessa forma, o mercado se torna um espaço para explorar as diferentes possibilidades de experiência que os usuários desejam, e, assim, suas restrições individuais e escolhas definem a disposição a pagar por tais experiências.

2.3 O papel passivo e ativo do usuário

De uma maneira geral, na teoria, o usuário pode possuir um papel ativo ou passivo no desenvolvimento do produto (LETTL, 2007). No papel passivo, os usuários são interrogados sobre suas necessidades, ou problemas, e também são

convidados para avaliar conceitos e protótipos de produtos (LETTL, 2007). Nesse contexto, é papel da empresa selecionar e pesquisar um grupo de consumidores para obter informações sobre suas necessidades, analisar os dados, desenvolver conceitos e testar as soluções diante das percepções dos consumidores (VON HIPPEL, 1978). Quando possui um papel ativo no desenvolvimento do *novo produto*, o usuário participa da equipe de projeto, podendo até fornecer ou desenvolver seu próprio conceito, protótipo ou produto final (LETTL, 2007).

O papel passivo do usuário no desenvolvimento, segundo Holt (1988) e Von Hippel (2005), é mais comum do que o papel ativo. Para Von Hippel (2005), apenas pelo fato de o termo geral para usuário final (end user) do produto ser “consumidor”, já indica que os usuários são vistos como compradores, não como possíveis desenvolvedores do novo produto. Nessas situações em que o usuário é passivo no desenvolvimento, o foco da invenção e desenvolvimento se torna assunto interno à empresa. Os engenheiros dessas empresas são os responsáveis por desenvolver as ideias, tecnologias e protótipos (LETTL, 2007). Os usuários são então representado por um engenheiro, gerente de marketing ou designer, os quais se colocam no lugar dos usuários para entender suas necessidades (HOLT, 1988).

Sem ter contato direto com o usuário, a equipe de projeto possui dificuldades de entender e desenvolver empatia com os usuários do produto (KUJALA, 2003). Weber (2008) declara que as pesquisas de mercado, as quais o objetivo é coletar as necessidades dos usuários, possuem limitações para inovações por três motivos: (1) os usuários possuem dificuldades em articular suas novas necessidades, (2) pesquisadores frequentemente realizam as perguntas erradas aos usuários e (3) a realização da pesquisa tem como foco o consumidor médio, levando muitas vezes a uma inovação não significativa. Dessa forma, pesquisas tradicionais de mercado, baseadas em amostras estatísticas, na maioria das vezes, conduzem apenas pequenas melhorias do produto (HOLT, 1988).

Essa forma tradicional de desenvolver produtos, no qual o usuário possui papel passivo, vem sendo ameaçada não por novos competidores, mas por comunidades de consumidores ativos, conectados, informados e empoderados

(PRAHALAD; RAMASWAMY, 2004b). A comunicação e o diálogo entre os consumidores é uma fonte alternativa de informações e perspectivas, já que antigamente, pela dificuldade de comunicação entre as pessoas, muitas informações eram de conteúdo interno da empresa (KRISTENSSON; GUSTAFSSON; ARCHER, 2004). Mais conectados, atualmente os consumidores podem facilmente comunicar suas ideias por meio do telefone celular, sites na internet, e-mails, redes sociais etc (HOYER et al., 2010). Com o usuário mais empoderado, e com a habilidade e motivação para interagirem com o processo de desenvolvimento, as empresas estão começando a cocriar e coprojetar experiências junto aos seus consumidores (WEBER, 2008). Nesse contexto, as empresas passam a atuar por meio da estratégia “design by”, na qual os usuários não apenas relatam seus problemas e desejos, mas também desenvolvem e selecionam diferentes conceitos, protótipos e produtos, que satisfazem suas próprias necessidades. Para Weber (2008), esse novo papel que os usuários podem possuir, no qual são mais ativos no processo de criação de valor das empresas, trata-se de uma nova era. O autor afirma que há uma tendência da sociedade em ser similar ao que era antes da revolução industrial, na qual as pessoas produzem, por meio de sua iniciativa própria, ou até por convite das empresas, suas próprias comidas, bens e serviços.

2.4 Os tipos de usuários

Independente do papel do usuário ser ativo ou passivo no desenvolvimento, os usuários de um produto podem possuir características genéricas, presentes em todos os mercados. Von Hippel, por exemplo, destacou a importância do “lead user”. Como anteriormente mencionado, esses usuários estão à frente da maioria dos outros usuários, com relação à uma tendência de mercado, e serão altamente beneficiados com o novo produto proposto (Von Hippel, 1986). Para Weber (2008), essas características indicam que os “lead user” são profissionais na utilização do produto.

Extrapolando o conceito dos lead users, Kristensson et al. (2004), em um estudo sobre a contribuição criativa entre diferentes tipos de usuários, destacaram a

existência dos “advanced user”, os quais possuem conhecimento tecnológico do produto, dos “professional user”, os quais são profissionais já trabalham no desenvolvimento do produto, e dos “ordinary users”, que não possuem conhecimento tecnológico do produto. Uma outra característica, pertencentes aos “ordinary user”, é que podem possuir pouca experiência com o uso do produto Weber (2008).

Lettl (2007), em um estudo sobre inovações radicais na indústria médica, constatou que existem usuários, os quais chamou de “inventive users”, que possuem características similares aos “lead user”, mas com a diferença de que sabem a relevância e o benefício da nova tecnologia muito antes da empresa de manufatura e dos outros usuários. Lettl (2007) também sugere que os “inventive users” podem ser categorizados como “extreme users”, pois possuem necessidades especiais em relação aos outros usuários.

É importante entender os diferentes tipos de usuários, pois eles podem contribuir de diferentes formas para o desenvolvimento do produto. Lettl (2007) afirma que “inventive users” podem gerar inovações radicais de produto, enquanto que “lead users” podem gerar apenas produtos da próxima geração, com baixa ou média inovação. Apesar disso, os “lead users” podem contribuir na coleta de dados realizadas nas pesquisas de marketing (Von Hippel, 1986) e também para gerar novos conceitos de produtos (Kaulio, 1998). Os usuários do tipo “ordinary user”, segundo Kaulio (1998), podem participar da equipe de desenvolvimento para testar conceitos e também na definição do mercado-alvo, ou target market, do novo produto. Segundo Kristensson et al. (2004), “ordinary user” também podem gerar ideias originais e inovadoras ou, como diz Weber (2008), gerar ideias mais valiosas que as geradas pelos “professional user”. Kristensson et al. (2004) explica, em seu estudo sobre sistemas de telefonia móvel, que “advanced users”, por serem restritos ao conhecimento prévio sobre o produto, podem produzir ideias menos originais que os “ordinary users”. Estes usuários com capacidades médias, chamados de “ordinary user”, não possuem muita experiência e habilidade técnica do produto e, por isso, estão mais aptos a gerar novas ideias, enquanto que “professional users” e

“advanced users”, por possuírem conhecimento tecnológico, auxiliam na convergência e implementações das ideias (KRISTENSSON et al., 2004).

Figura 6 - Os tipos de usuários genéricos

Fonte: elaborado pelo autor

2.5 Revisão da Literatura de produtos para a saúde

A OMS, de modo muito similar à norma brasileira ABNT NBR IEC 62366 (ABNT, 2016), define produto para a saúde como qualquer instrumento, aparelho, implante, máquina, material ou outro dispositivo destinado a ser usado, sozinho ou em combinação, em seres humanos com um ou mais dos seguintes propósitos:

- Diagnóstico, prevenção, monitoramento, tratamento ou alívio de doença;
- Diagnóstico, monitoramento, tratamento, alívio ou compensação por uma lesão;
- Investigação, substituição, modificação, ou suporte de anatomia, de um processo fisiológico;
- Fornecimento de informações por motivos médicos.

Segundo a WHO (2017), os produtos para a saúde são peças fundamentais para que se mantenha o mais alto padrão de saúde dos indivíduos. Esses produtos são usados com o propósito de prevenir, diagnosticar e tratar doenças, monitorar tratamentos e ajudar pessoas com deficiência. A utilização desses produtos pode ser feita por pacientes, para seu próprio tratamento, por profissionais da saúde (médicos, enfermeiros, fisioterapeutas etc.), para tratar o paciente, entre outros usuários como cuidadores e familiares do paciente. Sem esses produtos, muitos procedimentos médicos não seriam possíveis como vacinas, tratamentos de câncer ou qualquer intervenção cirúrgica.

Atualmente, existem cerca de 2 milhões de produtos para a saúde no mercado mundial, categorizados em mais de 22 mil tipos (WHO, 2017). Segundo a OMS, quadris artificiais, monitores de pressão arterial, implantes mamários, cateteres, ressonância magnética e cadeira de rodas são exemplo de tais produtos. Como forma de exemplificar alguns produtos para a saúde, Shah; Robinson (2006), por meio de um levantamento teórico sobre o envolvimento do usuários em casos de produtos médicos, mapeou e categorizou diversos produtos encontrados na literatura (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**). De acordo com essa figura, é possível verificar a grande variedade de produtos médicos, compreendidos desde equipamentos de alta complexidade tecnológica, como sistemas de medidor neuromagnético, até produtos de baixa complexidade tecnológica, como seringas.

Dependendo do produto, a sua utilização pode, literalmente, decidir entre a vida de um paciente, consequência de um bom funcionamento do produto, ou morte, causada por um uso indevido do equipamento. Segundo uma recente pesquisa dos autores Makary; Daniel (2016), os erros médicos, os quais não são incluídos nos rankings de causas de morte, contribuíram com aproximadamente dozentos e cinquenta mil mortes por ano nos Estados Unidos, sendo assim, a terceira maior causa de mortes no País. Os autores Makary; Daniel (2016) definem erro médico como um ato não intencionado, erro de execução, erro de planejamento ou um desvio do processo de tratamento. No Brasil, autores da UFMG e do Instituto de Estudos de Saúde Suplementar constataram que aproximadamente 434 mil

brasileiros tenham morrido devido aos erros no atendimento médico em 2015 (COUTO et al., 2016). Segundo os autores, se esse valor estiver correto, o qual foi feito por meio de uma estimativa relacionando o percentual de erros com o total de pacientes atendidos no país, os erros médicos são a maior causa de morte no Brasil.

Figura 7 -Produtos médicos coletados na literatura

Produtos médicos	Sistema de medidor neuromagnético
	Dispositivo analgésico controlado
	Bombas de infusão
	Sistemas de informação clínica
	Seringas
	Bombas de infusão intraventricular
	Monitor de parâmetros do sangue
	Explorador de histologia
	Sistema de tele radiologia
	Bombas de infusão

Fonte: Shah; Robinson (2006)

Apesar de ser difícil mensurar a quantidade de erros médicos causados por problemas de mau uso do produto, sabe-se que a baixa usabilidade pode contribuir de maneira significativa para o alto número de mortes (Karlsson et al., 2011). A NHS (2003), também acredita nessa relação entre a baixa usabilidade dos produtos médicos e os erros de uso que podem acarretar consequências graves aos pacientes. Para sustentar esse fato, NHS (2003) lista diversos problemas relacionados com o uso do produto que resultaram na morte de pacientes: conexões do produto feitas de maneira incorreta, falta de identificação do status da máquina e ausência de feedback do produto durante o procedimento clínico. Outro ponto importante é em casos cirúrgicos graves, momento em que profissionais da saúde ficam mais suscetíveis a erros por terem que tomar decisões precisas e sob muita pressão. Com isso, existem diversos problemas relacionados com os produtos da

saúde que podem acarretar erros médicos e, dependendo do caso, ocasionar a morte do paciente.

Para que os erros médicos não sejam causados por problemas relacionados ao uso do produto, diversas leis e regulamentações são praticados na indústria de desenvolvimento de produtos para a saúde com o objetivo de garantir a qualidade e segurança ao paciente. Segundo Money et al. (2011), os dois maiores reguladores mundiais desse mercado são a “Europe Commission Medical Device Directive 93/42/EEC” e a “United States Food and Drug Administration (FDA)”. Essas regulamentações, visando garantir a usabilidade do produto e segurança ao paciente, exigem o uso de métodos que envolvam os usuários no processo de desenvolvimento do produto para a saúde. O FDA, por exemplo, especifica que as empresas devem demonstrar que fatores humanos foram considerados no projeto do equipamento médico e também garantir que os riscos associados ao uso do produto sejam identificados, entendidos e resolvidos (MONEY et al., 2011).

Figura 8 - Visão geral do processo de Engenharia de Usabilidade

Fonte: ABNT (2016)

A regulamentação vigente no Brasil, a ABNT NBR 62366 (ABNT, 2016), oferece guias de como implementar e executar o processo de engenharia de usabilidade com o intuito de obter segurança nos produtos para a saúde. Segundo a norma, “o que se pretende em um processo de engenharia de usabilidade é alcançar uma usabilidade razoável, que por sua vez minimize o erro de utilização e os riscos associados ao uso” (ABNT, 2016). Para isso, a norma oferece uma visão geral do processo de engenharia de usabilidade (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**), a qual representa um ciclo de etapas a serem realizadas durante o projeto do produto. Nesse ciclo de etapas, como descrito na norma, a conceituação

do projeto é orientado ao usuário e, para isso, como recomenda a ABNT (2016): “É crítico o envolvimento de usuários desde os primeiros estágios do desenvolvimento de um produto para a saúde”.

Existem diversos outros grupos, formados pela associação entre pesquisadores acadêmicos e empresas, que também recomendam o envolvimento do usuário logo no início do desenvolvimento do produto para a saúde. O Multidisciplinary Assessment of Technology Centre for Healthcare (MATCH), por exemplo, é uma colaboração entre universidades do Reino Unido e empresas cujo objetivo é auxiliar o setor médico no cumprimento das regulamentações e na aplicação de métodos que envolvam os usuários. Shah; Robinson (2006), autores que participam do MATCH, realizaram um levantamento teórico dos diversos métodos cujo propósito é envolver o usuário no desenvolvimento do produto para a saúde (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**). Para os autores, os testes de usabilidade, entrevistas e questionários foram os métodos mais utilizados para o envolver o usuário. Já os autores Money et al. (2011), que também fazem parte do MATCH, realizaram um levantamento por meio de entrevistas com representantes de empresas que desenvolvem produtos médicos. O resultado desse levantamento pode ser visto na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** Em ambos os modelos, os métodos estão dispersos entre as etapas do desenvolvimento. Grupos de foco, entrevistas, testes de usabilidade e avaliações heurísticas são considerados como mais utilizados pelos autores Money et al. (2011).

Figura 9 - Métodos para envolver o usuário no desenvolvimento do produto para a saúde

Fonte: Shah ; Robinson (2006)

Apesar das regulamentações e dos frameworks enfatizarem a importância de envolver o usuário no desenvolvimento do produto para a saúde, as empresas enfrentam dificuldades na sua realização. Em todos os frameworks existem métodos com o propósito de envolver os usuários logo no início do desenvolvimento mas, na prática, segundo os autores Money et al. (2011), frequentemente eles são envolvidos apenas no fim do projeto. Por meio de entrevistas com gerentes seniores em empresas desenvolvedoras de produtos médicos, os autores constataram que o envolvimento do usuário, quando realizado por meio de métodos

formais contidos no seu framework, era realizado depois que o equipamento estava projetado e desenvolvido. Com esse envolvimento tardio, os autores concluem que o usuário possui um papel passivo no desenvolvimento, na medida em que apenas auxiliam a empresa na verificação da eficácia do equipamento que foi desenvolvido.

Figura 10 - Métodos para envolver o usuário no desenvolvimento do produto para a saúde

Fonte: Money et al. (2011)

Além dessas constatações, no mesmo estudo de Money et al. (2011), os autores verificaram que há divergência entre os usuários que usam os produtos médicos e os que são envolvidos no projeto: “há uma incompatibilidade entre os usuários que foram consultados e aqueles que de fato usam o produto. Algumas empresas acreditam que as necessidades dos pacientes são melhores articuladas através de cirurgiões e gerentes seniores[...]. Envolver os usuários que são pacientes aparenta não ser prioridade, pois eles possuem pouca influência sobre a decisão de compra de produto nas organizações de saúde”. Além do paciente, enfermeiros também são usuários importantes dos produtos médicos pois, em muitos casos, participam ativamente do tratamento do paciente e, com isso, podem participar de projetos para melhorar a usabilidade dos equipamentos médicos (CASTNER et al., 2016).

A Agência Nacional de Segurança ao Paciente do Reino Unido recomenda que envolver apenas com médicos e gerentes seniores pode trazer diversas consequências negativas para a usabilidade do produto (NHS, 2003). A agência afirma que os médicos, por lidarem com muitos pacientes ao longo do dia, podem expressar a opinião do paciente em situação clínica, no momento do atendimento. No entanto, caso sejam necessárias informações sobre sentimentos e rotina do paciente, o autor afirma que os médicos não podem mais representá-los. O motivo é

que seu contato com o paciente é de curto período e com pouca frequência, sempre focado mais em questões clínicas e pouco no detalhe da rotina do paciente. Os autores também afirmam que gerentes seniores não representam a frequência e o tipo de erro que profissionais menos experientes, ou pouco qualificados, possuem e, por isso, todos devem ser envolvidos para um produto com boa usabilidade.

Outros usuários, além dos médicos e gerentes, são recomendados a serem envolvidos com o intuito de garantir a usabilidade do produto e, consequentemente, a segurança do paciente. Segundo os autores Castner et al. (2016), enfermeiros devem ser envolvidos no desenvolvimento por três motivos: são profissionais da saúde, são próximos aos pacientes e possuem conhecimento científico dos processos da saúde. Os autores ofereceram um framework, ilustrado na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, para demonstrar as possíveis funções que enfermeiros podem realizar no desenvolvimento. Para os autores Astell et al. (2009); Lettl (2007), os pacientes também devem ser envolvidos por meio de avaliações na usabilidade do produto. Desse modo, não há um consenso entre prática e teoria sobre quem são os usuários a envolvidos no desenvolvimento do produto. Como visto acima, embora seja uma prática comum envolver apenas médicos no desenvolvimento, é recomendável que outros usuários sejam envolvidos durante o desenvolvimento do produto.

De modo a entender quem são os usuários do produto para a saúde, definições são necessárias. Shah; Robinson (2006) definem usuário do produto para a saúde como a pessoa que usa o produto para seu próprio tratamento ou para o tratamento de terceiros. Para os autores, os usuários end-users são definidos como quem é o beneficiário final sobre o uso do produto. De uma maneira explicativa, os autores exemplificam uma situação: “no caso de um cirurgião colocando um implante no corpo do paciente, o cirurgião será o usuário e o paciente o end-user”. Para Castner et al. (2016), end user é o usuário comum, sem conhecimento profundo, que de fato irá usar o produto para benefício próprio ou auxiliar pessoas que necessitam de assistência para usá-lo. Seguindo essas definições, o paciente sempre será o

usuário final, ou end-user, do produto, afinal, todo produto para a saúde tem o propósito de realizar diagnóstico e tratamento da saúde do paciente (WHO, 2017).

Todos os equipamentos médicos possuem uma grande quantidade de usuários. Os usuários, seguindo a definição da NHS (2003), são todas as pessoas que entrarão em contato com esses produtos, podendo ser por meio de atividades profissionais, de assistência ou para receber tratamento. Assim, entre os usuários do produto para a saúde podem ser incluídos:

- Profissionais da saúde como médicos, enfermeiros, fisioterapeutas e emergencistas;
- Outros profissionais que entrarão em contato com o equipamento para manutenção, limpeza ou transporte;
- Trabalhadores de assistência sociais, cuidadores, pais e outros membros da família;
- Pacientes.

Figura 11 - A participação de enfermeiras no desenvolvimento do produto

Fonte: Castner et al. (2016)

O conjunto de usuários do produto para a saúde, dessa maneira, não é formado por um grupo homogêneo de pessoas. Visando mapear os possíveis usuários do produto para a saúde, Shah;Robinson (2006) categorizou os diferentes grupos em tipos de usuários, classificando-os de acordo com algumas características comuns. Por meio da **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, os autores dividiram os usuários dos produtos para a saúde em duas categorias: usuários primários, os quais utilizam os produtos para o uso terapêutico conforme desenvolvido pelo fabricante, e usuários secundários, que usam o produto com outro propósito e não para o uso terapêutico intencionado como testes do produto, calibração, aprendizagem e pesquisa. Por meio dessa figura, é possível identificar a grande quantidade de tipos de usuários que um único produto para a saúde pode possuir. Existem usuários que utilizam o produto para fins profissionais, quando utilizado em hospitais e clínicas de tratamento do paciente. Há também usuários que pesquisam o produto, de modo a identificar possíveis melhorias e novas invenções, e pessoas sem muito conhecimento técnico que apenas auxiliam o paciente durante o uso do equipamento.

Para Schmettow; Vos; Schraagen (2013), se algum tipo de usuário é omitido durante o desenvolvimento, ou pouco representado na amostra de usuários que serão envolvidos, aumentará o risco de haver diversos problemas de usabilidade no produto. Segundo os autores, os diferentes tipos de usuários possuem seus próprios requisitos e propósitos de uso e, assim, enfrentam problemas distintos relacionados com a usabilidade do produto. Por isso, o autor afirma que envolver diversos tipos de usuários faz com que a descoberta de problemas, relacionados com o uso do produto, seja mais efetiva. Isso pois, segundo o autor, por meio da compensação entre os “pontos cegos” existentes entre os diferentes tipos de usuários, é possível entender melhor os problemas relacionados com o uso do produto.

Dessa maneira, identificar um tipo de usuário de um produto e assumir que todos esses indivíduos se comportam de modo similar, não é suficiente. Para a Agência Nacional de Segurança ao Paciente do Reino Unido, é necessário identificar as características-chave dos usuários que afetam como o produto é

utilizado (NHS, 2003). Um exemplo, segundo a agência, é um produto projetado para ajudar no processo de retirada de sangue do paciente. Nesse caso, o ideal é que fossem envolvidos no projeto todos os tipos de usuários que irão desempenhar a tarefa de retirar sangue como flebotomistas, médicos e enfermeiros. Além do tipo de usuário que será envolvido, a agência afirma que é preciso considerar características como habilidades e treinamentos e onde os usuários irão utilizar o produto. Como também exemplifica a agência, diferentes características são relevantes para diferentes casos:

[...] habilidades em tecnologia da informação provavelmente não são relevantes para o desenvolvimento desse dispositivo [que retira sangue]. No entanto, se o equipamento for desenvolvido com uma interface de interação, poderia ser importante estudar um grupo de usuários com diferentes níveis de experiência em IT e com equipamentos com interfaces similares (NHS, 2003, p. 17).

O envolvimento do usuário em casos da indústria médica é algo complexo. É bastante desafiador para as empresas decidir quais características os usuários devem possuir para serem envolvidos no desenvolvimento. Pessoas com mais experiência auxiliam na identificação de erros e pessoas com pouca experiência podem atuar em testes de usabilidade para encontrar outros possíveis erros ligados ao uso do produto. Dessa forma, ao projetar um produto para a saúde, as empresas precisam entender quem são todos os tipos de usuários do futuro produto e quais características cada usuário deve ter para ser envolvido no desenvolvimento do produto, visando a garantia da usabilidade e segurança ao paciente.

O “número mágico” de Nielsen, no qual o autor afirma que 85% dos problemas de usabilidade podem ser descobertos por 5 usuários (Jakob Nielsen, 2000), pode não ser aplicável em casos de produtos para a saúde. Em Schmettow et al. (2013), os autores identificaram que foi necessário um grupo de 25-30 usuários para a realização de testes de usabilidade com eficiência em uma bomba de infusão. Para um teste de validação de protótipo, no entanto, os autores aconselham que seja um grupo ainda maior de pessoas. Por isso, devido à grande variedade de usuários e à complexidade de alguns produtos, é recomendável que seja envolvido

diversos tipos de usuários e com as características certas para a tarefa que está desempenhando no desenvolvimento.

Figura 12 - Os tipos de usuários dos produtos médicos

Fonte: Shah ; Robinson (2006)

Sendo assim, é fundamental que a empresa desenvolvedora de equipamentos médicos entenda quem são todos os possíveis usuários do produto que está sendo desenvolvendo. A partir disso, é possível analisar quais características os usuários devem possuir para desempenhar as distintas tarefas durante o processo de desenvolvimento. Com isso, será possível desenvolver produtos que atendam requisitos, tenham boa usabilidade e que cumpram as normas do setor, garantindo a qualidade e segurança do paciente.

3. METODOLOGIA

Nos modelos encontrados na literatura com o propósito de auxiliar empresas na condução do envolvimento do usuário, foram identificadas propostas de métodos para envolver, mas com pouca às características dos usuários envolvidos. Nessa pesquisa, por outro lado, foram levantadas, por meio de interpretações em casos contidos na literatura, as tarefas realizadas pelos usuários, durante o seu envolvimento, e quais características desses usuários foram consideradas como relevantes pelos autores. A decisão de mapear as tarefas dos usuários, e não os métodos, foi tomada para que fosse esclarecido as atividades que os usuários podem realizar durante o desenvolvimento do produto para a saúde. Essa pesquisa buscou responder a seguinte questão: “qual é a relação entre as características dos usuários e as tarefas que podem ser realizadas durante o seu envolvimento no desenvolvimento do produto para a saúde?”. Para responder essa questão central, conforme consta na introdução, essa pesquisa buscou responder duas questões de pesquisa:

1. Quais tarefas são realizadas pelos usuários, durante o processo de desenvolvimento, para que o produto possua usabilidade adequada, evitando possíveis erros de uso?
2. Quais características dos usuários os pesquisadores consideram apropriadas para cada atividade realizada?

Para responder essas perguntas, a pesquisa possui como objetivo propor um framework que auxilie as empresas da área médica em (1) esclarecer as atividades que os usuários podem realizar para o seu o envolvimento ativo no desenvolvimento de produtos e (2) selecionar os usuários que possuam as características apropriadas cada a atividade realizada em cada fase da engenharia de usabilidade”. De modo a alcançar esse objetivo, definiu-se como objetivos secundários:

1. Identificar as tarefas que os usuários realizaram durante o seu envolvimento;
2. Identificar quais são as características dos usuários envolvidos em cada tarefa realizada;

3. Relacionar as características dos usuários com as tarefas realizadas.

Para relacionar as características com as tarefas dos usuários, a pesquisa foi conduzida em quatro fases: entendimento do problema, coleta de casos de desenvolvimento, análise dos casos e modelagem. Para um melhor entendimento de como cada fase foi conduzida, uma descrição de cada uma é apresentada a seguir.

3.1 Fase I: Entendimento do problema

O objetivo desta fase foi entender os principais conceitos que relacionam com o tema de envolvimento do usuário no processo de desenvolvimento. Além da definição do contexto e dos objetivos que iriam guiar essa pesquisa, nessa fase também foi desenvolvido um artigo que sintetiza uma primeira descrição genérica das características dos usuários: Micheline et al. (2017), o qual pode ser visto no Apêndice.

Figura 13 -Metodologia da pesquisa

Fonte: Elaborado pelo autor

3.1.1 Análise da Literatura de envolvimento do usuário

Esta atividade teve por objetivo identificar as atividades que os usuários podem realizar no desenvolvimento de produtos. Nessa revisão, foi realizada uma busca por artigos na base de dados da Web of Science, utilizando as palavras-chave “user involvement” e “product development”, unidos por meio do operador lógico AND. O resultado dessa busca indicou a leitura dos seguintes artigos: Damodaran (1996), Grudin (1991), Holt (1988), Hoyer et al. (2010), Kaulio (1998), Kristensson et al. (2004) ; Kujala (2003, 2008), Lettl (2007), Prahalad e Ramaswamy (2004); Von Hippel (1978), Von Hippel et al. (2011), Weber (2008); Wilkinson e De Angeli (2014).

Durante os estudos realizados na abordagem de envolvimento do usuário (user involvement), alguns conceitos teóricos foram identificados, por exemplo: níveis de envolvimento, formas de envolver e métodos para envolver o usuário. Outras abordagens também foram consultadas como a de User-centered Design, Participatory Design e Co-creation, as quais foram identificadas durante a pesquisa em user involvement. Essa contextualização teórica, dessa forma, contribuiu para a identificação dos temas relacionados com as características dos usuários e as atividades que poderiam ser realizadas durante o seu envolvimento no desenvolvimento do produto.

Assim, conceitos como o nível de envolvimento, o qual categorizada o envolvimento do usuário em design for, design with e design by, as formas de envolvimento (designers pensam sobre os usuários, usuários representados por personas, contato contínuo com usuários, participação dos usuário, usuários como designers etc), e os métodos de envolvimento (QFD, Testes de conceito, Beta tests, Metodologia de lead user, Ergonomia, Participatory Design, entrevistas, focus groups etc) foram importantes para a definição mais ampla sobre o temas relacionados com o envolvimento do usuário no desenvolvimento. As análises dessa contextualização realizadas na abordagem de envolvimento do usuário, bem como os temas contidos nos artigos lidos, estão contidas na sessão de Revisão da Literatura dessa pesquisa.

3.1.2 Análise da Literatura de produtos para a saúde

O objetivo desta fase foi identificar, e selecionar, uma definição de produtos para a saúde, entender quem são os diversos usuários do produto e a importância da regulamentação do produto.

Diversos termos são usados na literatura para designar ao conjunto de produtos que auxiliam no tratamento de pacientes: produtos para a saúde, equipamentos médicos, produtos médicos, eletromédicos etc. Nessa pesquisa, adotou-se o termo “produto para a saúde”, conforme proposto pela ABNT, cujo modelo de referência é usado como base nessa pesquisa.

Esses produtos, segundo a definição da Organização Mundial da Saúde, são usados para diagnosticar doenças, monitorar tratamentos, ajudar pessoas com deficiência e tratar e prevenir diversas doenças. Por estar diretamente envolvido com a saúde do indivíduo, se o produto não atender às necessidades dos pacientes, o tratamento possivelmente será prejudicado. Além disso, dependendo de qual é o produto, um erro de utilização pode ser fatal para a vida do paciente, o que de certa forma não é incomum segundo pesquisas encontradas. As análises dessa contextualização, realizada na literatura de produtos para a saúde, estão contidas na sessão de Revisão da Literatura.

3.2 Fase II – Coleta estudos de casos de desenvolvimento de produtos para a saúde

Definido os principais temas que seriam abordados, bem como os objetivos da pesquisa, iniciou-se a busca sistemática por estudos de casos teóricos os quais reportavam o envolvimento do usuário em produtos para a saúde. Esses casos teóricos foram usados como base na identificação das características e das tarefas realizadas pelos usuários envolvidos no desenvolvimento.

Para a coleta desses estudos de caso foi utilizado o roteiro proposto por Conforto et al. (2011), chamado de Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS). Nesse roteiro, a RBS está organizada em três fases: Entrada, Processamento e Saída. Na primeira fase, a de Entrada, foi definida e planejada a forma com que a RBS seria

conduzida. Na segunda fase, a de Processamento, as palavras-chave formaram a string de busca e a busca por artigos, a qual foi utilizada na base de dados Scopus, iniciou-se. Por meio de um processo iterativo, três filtros foram utilizados, baseados nos critérios de inclusão, para que fossem coletados apenas os artigos relevantes para essa pesquisa. Por fim, na terceira e última fase, definiu-se uma lista com os principais artigos contendo estudos de casos que relatam o envolvimento do usuário no desenvolvimento de produtos para a saúde.

Figura 14 - Guia para planejamento e processamento da RBS

Fonte: Conforto et al. (2011)

3.2.1 Entrada

O problema central da RBS foi definido como “quais estudos de casos na literatura podem contribuir para a identificação das características e tarefas dos usuários realizadas durante o desenvolvimento de produtos para a saúde?”. Para solucionar esse problema, a RBS possuiu como objetivo coletar estudos de caso na literatura os quais reportavam o envolvimento de usuários no desenvolvimento de produtos para a saúde.

Definidos o problema e o objetivo da RBS, o próximo passo, conforme consta no roteiro proposto por Conforto et al. (2011), é a realização de uma busca preliminar, com o intuito de formar a string de busca. Embora a pesquisa fosse orientada para casos de produtos para a saúde, foi adotada uma estratégia mais abrangente na coleta de artigos e, conseqüentemente, na formação da string de busca. Durante a busca preliminar, não foram utilizadas palavras-chave para restringir a busca e selecionar apenas artigos de estudos de casos de produtos para a saúde. A estratégia adotada foi buscar primeiramente todos os artigos que relatassem estudos de casos de envolvimento do usuário no desenvolvimento, em qualquer tipo de indústria. Assim, dentro desse conjunto, contemplando todos os tipos de indústria, de estudos de casos, selecionou-se apenas os que abordavam o desenvolvimento de produtos para a saúde. Portanto, durante a busca preliminar, foram adotadas palavras-chave genéricas, que possivelmente estariam em qualquer artigo que relatasse o envolvimento do usuário no desenvolvimento do produto.

Para definir a string de busca, os artigos relacionados com a teoria de envolvimento do usuário, coletados nas fases anteriores da pesquisa, foram utilizados como fonte dessas palavras-chave genéricas. A seguinte string foi definida e utilizada para a busca de artigos: (“user involvement” OR “user-driven innovation” OR “lead user”) AND (“product development” OR “user-centered design” OR “user-centred design” OR “participatory design”). As palavras-chave user involvement, user-driven innovation e lead user foram agrupadas com o intuito de representarem o envolvimento do usuário, enquanto as palavras-chave product development, user-centered design, user-centred design e participatory design foram agrupadas para representarem o processo de desenvolvimento de produtos. Portanto, de acordo com a estratégia definida de buscar artigos de qualquer indústria que relatasse o envolvimento do usuário no desenvolvimento, esses dois grupos de palavras-chave foram unidos por meio do operador lógico “AND” para que, necessariamente, os artigos encontrados pela string abordassem, obrigatoriamente, o envolvimento do usuário e o processo de desenvolvimento.

Como o escopo dessa pesquisa é restrito para produtos para a saúde, podendo não ser aplicável para todo tipo de indústria, a aplicação de filtros de pesquisa é fundamental para que sejam selecionados apenas os estudos de casos mais relevantes. Esses filtros, conforme consta no roteiro de Conforto et al. (2011), são realizados com base nos critérios de inclusão para que os objetivos da RBS sejam atendidos. Uma descrição de como foram realizados esses filtros de pesquisa é apresentado na descrição da fase de Processamento.

Para que fossem selecionados apenas artigos contendo estudos de caso reportando o envolvimento de usuários no desenvolvimento de produtos para a saúde, os seguintes critérios de inclusão foram definidos:

1. Os artigos precisam obrigatoriamente reportar uma descrição de estudos de caso onde há envolvimento de usuários em desenvolvimento de novo, ou modificação de algum existente, produto para a saúde.
2. No conteúdo do artigo, é necessário haver relatos sobre como foi realizado o envolvimento, contendo informações de quem são os usuários envolvidos, suas características, e quais atividades eles realizaram durante o seu envolvimento no desenvolvimento do produto;

Com todas essas definições, foi possível finalizar o planejamento de como seria conduzida a coleta de artigos. Assim, termina-se a fase de Entrada e inicia-se a fase de Processamento da RBS.

Processamento

A condução da fase de Processamento foi realizada com base nas recomendações de Conforto et al. (2011) e pode ser vista na **Erro! Fonte de referência não encontrada..** Para buscar os artigos relevantes para essa pesquisa, utilizou-se a string de busca previamente definida na base de dados Scopus. Foram identificados 430 artigos que relatavam o envolvimento do usuário no desenvolvimento de produto de qualquer tipo de indústria. Dois critérios foram

utilizados para que, dentre os 430 artigos, fossem selecionados apenas os relevantes para essa pesquisa.

O primeiro filtro tratou da leitura do título desses 430 artigos. Desse total, 120 artigos atenderam aos critérios de inclusão e foram selecionados. O segundo filtro tratou da leitura da introdução e conclusão dos artigos. Dos 120 artigos, apenas 11 selecionados como relevantes e continuaram a ser analisados. O próximo filtro, que contempla a leitura completo do artigo, foi realizado por meio de dois propósitos: 1) mapear as características e tarefas dos usuários e 2) selecionar novos artigos por meio da busca cruzada.

A busca cruzada, seguindo a metodologia dos autores Conforto et al. (2011), possui o objetivo de coletar artigos que podem ser relevantes para a pesquisa, mas que não estão presentes na base de dados Scopus ou não foram encontrados por meio da string de busca utilizada. Assim, a busca cruzada foi realizada por meio de análises nas referências dos artigos coletados e selecionados para análise por meio dos critérios de inclusão e filtros de pesquisa. Durante a leitura dos artigos aprovados no segundo filtro, foram coletados mais 4 artigos relevantes para a pesquisa. Portanto, no total, 15 artigos foram identificados como relevantes para essa pesquisa.

Figura 15 - O processamento da RBS

Fonte: Conforto et al. (2011)

Saída

Com a finalização do processo iterativo de seleção de artigos relevantes para essa pesquisa, foram coletados os artigos contendo estudos de caso: Astell et al. (2009), Buhler (1996), Conradie et al. (2015), Fung et al. (2015), Garmer et al. (2002), Han; Shin; Chow (2016), Hanson et al. (2007), Kittel; Di ;Stewart (2002); Lang et al. (2013), Lightbody et al. (2010), Obradovich; Woods (1996); Ram; Grocott ;Weir (2008); Schmettow et al. (2013) e Weightman et al. (2010). Esses artigos foram usados nas próximas fases da pesquisa para que as características e tarefas dos usuários fossem coletadas e analisadas.

3.3 Fase 3 – Análise dos casos

Por meio da leitura dos artigos coletados, foi possível mapear as características e as tarefas realizadas pelos usuários nos estudos de casos. Para a realização desse mapeamento, um protocolo foi criado (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**). Uma descrição da elaboração desse protocolo é apresentada a seguir.

Quadro 1 - Protocolo utilizado no mapeamento das características e tarefas

<i>Estudo de caso</i>	
<i>Descrição</i>	
<i>Fase do desenvolvimento</i>	
<i>Usuário envolvido</i>	
<i>Tarefa realizada</i>	
<i>Característica do usuário</i>	

Fonte: Elaborado pelo Autor

Por meio do protocolo, realizou-se uma codificação de cada momento em que o usuário foi envolvido nos estudos de caso, qual era a fase do desenvolvimento, quais usuários estão sendo envolvidos (médicos, enfermeiros, pacientes etc), quais tarefas estavam sendo realizadas e quais características dos usuários eram mais relevantes para a tarefa que estava desempenhando. Uma descrição detalhada das tarefas e características coletadas pode ser vista na seção de Resultados, precisamente na subseção de Identificação das tarefas dos usuários e na subseção de Identificação das características dos usuários.

3.4 Fase IV – Modelagem

Nessa fase da pesquisa, duas atividades foram realizadas: relacionamento entre tarefas e características e a elaboração do framework final. O objetivo dessas atividades é que fossem relacionadas as tarefas, que os usuários realizaram durante

o seu envolvimento, com as características que os autores de cada artigo julgaram ser relevante para a tarefa que o usuário realizou.

3.5 Relacionamento entre tarefas e características

O propósito da análise cruzada, como dito anteriormente, é que se relacione as características dos usuários com as tarefas realizadas durante o seu envolvimento no desenvolvimento do produto para a saúde. Para fazer o cruzamento dos dados, um novo protocolo foi utilizado (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**) para relacionar as tarefas e as características.

No protocolo, as tarefas foram dispostas na primeira coluna e as características dos usuários foram dispostas na primeira linha. Dessa forma, o cruzamento entre a tarefa e a característica, na tabela do protocolo, acontece por meio do artigo que foi codificado. Com isso, essa tabela reuniu todos os momentos em que os usuários, representados pela sua característica e sua tarefa, foram envolvidos nos estudos de caso analisados. Na subseção de Análise cruzada dos dados, contido nos Resultados dessa pesquisa, encontra-se uma descrição detalhada dos resultados obtidos com o relacionamento entre as tarefas e as características dos usuários.

Quadro 2 - Protocolo para o relacionamento entre as tarefas e características dos usuários

Características	Característica A	Característica B	Característica C	...
Tarefas				
Tarefa 1	Autor 1 Autor 4		Autor 4	
Tarefa 2	Autor 1 Autor 3			
Tarefa 3		Autor 2 Autor 4		

Fonte: Elaborado pelo Autor

3.6 Elaboração do framework final

Para sintetizar as informações analisadas com o cruzamento das características e as tarefas dos usuários, o qual é o resultado dessa pesquisa, um framework contendo as recomendações foi criado. Esse framework é uma apresentação visual dos resultados obtidos nessa pesquisa, contendo informações sobre quais tarefas os usuários podem realizar em cada fase do desenvolvimento e quais características dos usuários são mais recomendadas para a realização de cada tarefa. Uma descrição desse framework final pode ser vista nos Resultados.

4. DESCRIÇÃO DA AMOSTRA DE CASOS

Os estudos de caso utilizados para a realização dessa pesquisa, como visto anteriormente, são frutos de uma revisão bibliográfica sistemática da literatura (RBS). A busca por artigos, que continham relatos sobre como foi o envolvimento do usuário no desenvolvimento do produto para a saúde, foi feita de maneira rigorosa. Conforme os critérios para seleção dos artigos da RBS, os artigos precisariam conter informações sobre quem foram os usuários envolvidos e quais foram as atividades que realizaram. Dessa maneira, artigos que não continham descrições das características dos usuários, ou das atividades realizadas durante o seu envolvimento, não foram coletados para análise.

No total, após a finalização da busca cruzada da RBS, foram selecionados 15 artigos. Por meio de informações sobre o projeto e produto, uma descrição de cada estudo de caso é apresentado na **Erro! Fonte de referência não encontrada..** É importante ressaltar que a numeração dos artigos nessa tabela é utilizada como base para as tabelas contidas nos Resultados dessa pesquisa.

Quadro 3 - Descrição dos estudos de casos analisados nessa pesquisa

ID	CASO	DESCRIÇÃO DO PROJETO E PRODUTO
A1	Bridgelal Ram et al. (2008)	Desenvolvimento de um novo produto para o tratamento de feridas complexas para auxiliar pessoas com epidermolysis bullosa. Essa doença é genética e rara, na qual a pele e revestimentos mucosos do corpo se tornam frágeis, formando bolhas com facilidade.
A2	Schmettow et al. (2013)	Teste de usabilidade em um protótipo de bomba de infusão utilizada em hospitais.
A3	Garmer, Ylvén, & Karlsson (2004)	Identificação de possíveis melhorias na interface de uma bomba de infusão recentemente projetada.
	Continua/conclusão	

A4	Fung et al. (2015)	Desenvolvimento de um dispositivo, usado em terapias por pressão positiva nas vias aéreas, para serem utilizados em ambientes residenciais no tratamento de pacientes com Apnéia obstrutiva do sono.
A5	Lang et al. (2013)	Identificação dos fatores que acarretavam na baixa adesão do público jovem em um dispositivo para o tratamento de Fibrose Cística e de Doenças Pulmonares Obstrutivas Crônicas.
A6	Bühler (1996)	Realização de testes de usabilidade de uma cadeira de rodas robotizada, usada por pessoas desabilitadas, como as que possuem distrofia muscular. O produto oferece uma forma dos pacientes executarem atividades na qual não conseguiriam fazê-las sozinhos, pois possuem pouco poder na mão ou funções limitadas.
A7	Lightbody et al. (2010)	Desenvolvimento de uma tecnologia inclusiva para ser usado por pessoas com debilidades severas. O produto utiliza as ondas cerebrais de pacientes, para que a interação com o dispositivo não precise de atividades físicas, funcionamento como um possível controle remoto para acessar aos dispositivos domésticos como media players, home-based device/sensors e communication devices.
A8	Hanson et al. (2007)	Desenvolvimento de um programa multimídia que consiste em auxiliar famílias e cuidadores em lidar com pessoas recentemente diagnosticadas com demência.
A9	Conradie et al. (2015)	Desenvolvimento de um dispositivo que irá permitir auxiliar pessoas cegas em sua movimentação em ambientes fechados como em estações de trem.
A10	Astell et al. (2009)	Desenvolvimento de um programa para melhorar a interação social de pessoas com demência com os seus cuidadores e familiares. O sistema consiste em uma tela touch screen com diversos conteúdos para que pacientes, familiares e cuidadores possam interagir e utilizar juntos.
A11	Han et al. (2016)	Desenvolvimento de um dispositivo para ser usado por pessoas com mobilidade limitada na realização das

		suas sessões de hidroterapia.
A12	Weightman et al. (2010)	Desenvolvimento de uma tecnologia para auxiliar na reabilitação de crianças com paralisia cerebral. O produto é um jogo, que inclui hardware e software próprios, para ser usado por crianças durante o seu período de tratamento entre as sessões de fisioterapia.
A13	Kittel et al. (2002)	Identificação dos motivos do alto abandono do uso de cadeira de rodas, mesmo as que são customizadas e possuem alto preço, por pacientes com lesão na medula espinhal.
A14	Miettinen & Hasu (2002)	Desenvolvimento de uma máquina de magnetoencefalografia (MEG) para ser usado em pesquisas e diagnósticos cerebrais.
A15	Obradovich & Woods (1996)	Investigação de como os usuários utilizam o produto, uma bomba de infusão computadorizada, usada para infusão de terbutalina em trabalhos de parto prematuro em mulheres com grávidas de risco, de maneira a identificar as características do produto que fazem o seu uso ser difícil e propício ao acontecimento de erros.

Fonte: Elaborado pelo autor

4. RESULTADOS

Os resultados dessa pesquisa visam desmitificar o que é o processo de envolver o usuário no desenvolvimento do produto para a saúde. Para isso, primeiramente, foram identificadas as tarefas e as características dos usuários e, no segundo momento, essas informações foram analisadas e cruzadas. Um framework contendo os resultados dessa análise cruzada representa o resultado dessa pesquisa.

Para a identificação das tarefas e características, bem como para o cruzamento das informações, utilizou-se a abordagem de BPM, a qual auxiliou na identificação das tarefas dos usuários e no vínculo dessas tarefas com as fases do desenvolvimento, de acordo com o modelo de referência proposto na Norma ABNT IEC 62366 (ABNT, 2016). Os resultados das identificações das tarefas e características e das análises cruzadas são descritos a seguir.

5.1 Identificação das tarefas dos usuários

Com a leitura dos estudos de caso, foram identificadas as tarefas designadas aos usuários, as quais podem ser realizadas durante o seu envolvimento no desenvolvimento de produto para a saúde. Para organizar essas tarefas, adotou-se o modelo de referência proposto pela Norma ABNT IEC 62366 (ABNT, 2016), “Visão Geral do Processo de Engenharia de Usabilidade” (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**). O modelo propõe seis etapas em que as atividades relacionadas com o usuário devem ser realizadas durante o projeto do produto. As seis etapas são:

1. Pesquisa de usuários: entendimento de quem são os usuários, como interagem com o produto no ambiente real de utilização e realização de testes formais com usuários em cenário real ou simulado
2. Projeto conceitual: uma necessidade é identificada e, por meio de tempo e esforços, desenvolvida pela equipe em um conceito a que atenda.
3. Requisitos: os critérios e requisitos são revisados e refinados substancialmente até que as declarações genéricas se transformem em

requisitos altamente específicos e técnicos para guiarem o desenvolvimento do produto.

4. Projeto e especificação detalhados: orientados pelos requisitos, protótipos do hardware e software, bem como suas avaliações, são realizadas com o objetivo de se criar o produto desejado.
5. Avaliação: avaliações estruturadas para garantir a confiabilidade técnica do produto e assegurar que ele atende às necessidades dos usuários.
6. Implantação: fabricação do produto, realização do plano de marketing e vendas, liberação regulatória e treinamentos de uso.

A etapa de Implantação está fora do escopo dessa pesquisa pois não se trata de uma etapa dentro do processo de desenvolvimento, como constado na norma: “A única etapa do ciclo que não é apenas uma parte do desenvolvimento do produto é a implementação e implantação do produto para a saúde. Esta etapa inclui a fabricação, marketing, vendas, liberação regulatória e treinamento de usuários”.

Quadro 4 - Tarefas dos usuários

Tarefas coletadas		Artigos
T1	Relatar o contexto de cuidados com os pacientes	A1, A4, A9
T2	Informar problemas com os produtos atuais	A1, A4, A9, A11, A13
T3	Relatar as tarefas de uso do produto	A14, A15
T4	Sugerir melhorias nos produtos	A3, A4, A5
T5	Relatar necessidades e preferências	A6, A9, A10
T6	Gerar ideias	A1, A8, A9
T7	Identificar requisitos e funcionalidades	A7, A12
T8	Avaliar protótipo inicial	A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12
T9	Comparar protótipos	A5, A12
T10	Testar protótipo de alta fidelidade	A2, A11, A12
T11	Teste final de longo período	A8, A11, A12
T12	Apoiar os testes de usabilidade	A6, A7, A8, A11

Fonte: Elaborado pelo Autor

Por meio do levantamento teórico realizado nos 15 estudos de caso (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**), foram mapeadas 12 tarefas que os usuários realizaram durante o seu envolvimento no desenvolvimento do produto para a saúde. As tarefas foram identificadas e organizadas de acordo com os ciclos de interação proposto pela norma ABNT IEC 62366 (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**) (ABNT, 2016).

Tarefas relacionadas com a fase Pesquisa de Usuários

Em sua sessão D.2.3, a norma orienta como as entradas de dados relacionados com os usuários podem ser obtidas. Segundo a norma, para haver uma abordagem sistêmica para o desenvolvimento, é necessário o entendimento de como os usuários interagem com o produto no ambiente real de utilização. Recomenda-se a realização de testes com produtos existentes ou análogos em um cenário real, ou simulado, e também esforços para conhecer melhor os usuários. Esses esforços, segundo a norma, podem ser integrados às atividades de pesquisa de mercado. A norma recomenda que testes e avaliações de usabilidade não sejam substituídos por esforços em determinar as preferências dos usuários.

A norma também recomenda que seja realizada a documentação sobre a Engenharia de usabilidade do produto. Na seção D.3.3, a norma sugere que, durante a etapa de Pesquisa de Usuários, sejam documentados o perfil de usuário, análise de tarefas, descrição do ambiente de utilização e análise da engenharia de usabilidade de precursores e em campo de produtos para a saúde.

Quadro 5 - As tarefas dos usuários no processo de Engenharia de Usabilidade

Fonte:Elaborado pelo autor

A seguir, são detalhadas as quatro tarefas que os usuários podem realizar a primeira fase do desenvolvimento do produto para a saúde, a de Pesquisa de usuários.

Tarefa 01 – Relatar o contexto de cuidados com os pacientes

Para o levantamento das informações de entrada do projeto, a equipe de desenvolvimento deve garantir a veracidade das informações relacionadas com o contexto de uso do produto. No caso de produtos para a saúde, a equipe não possui necessariamente experiência com as dores de todos os diversos tipos de usuários, tampouco tem conhecimento de todas as dificuldades que essas pessoas enfrentem em seu dia-a-dia. Por isso, envolver pessoas com tais experiências é fundamental para o entendimento do contexto de uso do produto.

Os usuários podem ser envolvidos não somente como atores a serem observados, mas também para auxiliar nessa investigação. No caso apresentado em Bridgelal Ram; Grocott; Weir (2008), por exemplo, após o envolvimento de enfermeiras, cuidadores e familiares dos pacientes, a equipe de desenvolvimento

constatou os desafios dos cuidados necessários com pessoas que possuem epidermolysis bullosa. Nas visitas às casas dos pacientes, os pesquisadores puderam observá-los se vestindo e, assim, capturar suas experiências ao trocar de roupas. Os pesquisadores relataram que, nesse momento, a equipe percebeu quão importante são as atuações dos cuidadores e familiares no tratamento da doença. Dessa maneira, devido aos seus cuidados diários com os pacientes, os cuidadores, familiares e enfermeiros forneceram informações para a equipe de desenvolvimento sobre como é o contexto de cuidados diários desses pacientes com epidermolysis bullosa.

No caso de Conradie et al. (2015), após entrevistas com diferentes pessoas cegas, foram realizados estudos na casa dos pacientes para entender os problemas gerais associados com a mobilidade e analisar os dispositivos atuais e ferramentas que os usuários já possuem e usam em sua locomoção no dia-a-dia. Nessa visita, a equipe de desenvolvimento identificou os produtos que os pacientes utilizaram para se locomover e também observou as suas dificuldades dos pacientes em se locomoverem em sua residência.

No caso de Fung et al. (2015) foram realizadas entrevistas com profissionais da saúde (médicos, enfermeiros e terapeutas) para que descrevessem suas experiências no tratamento de pessoas com deficiências físicas e sensoriais. Esses profissionais obrigatoriamente necessitavam ter uma longa experiência no tratamento de pessoas com deficiência para que pudessem relatar a sua experiência no cuidado desses pacientes.

Tarefa 02: Informar problemas com os produtos atuais

Qualquer problema relacionado ao uso do produto pode ser visto sob diversas perspectivas, por exemplo, relacionado com o uso indevido do usuário ou falta de usabilidade nas interfaces de uso. O erro também pode ser originado pelo fato de o design do dispositivo não ter considerado o problema físico que esse usuário possui. O ambiente de uso também influencia: se o produto é utilizado em hospitais com a ajuda de enfermeiros ou se é usado em casa com o auxílio de familiares. Para

alcançar uma usabilidade adequada no produto em desenvolvimento, é necessário identificar problemas nos produtos atuais.

No caso de Bridgelal Ram, Grocott, Weir (2008), os pesquisadores realizaram workshops e visitaram as casas dos pacientes para coletar experiências passadas e atuais dos usuários com os produtos que auxiliam na gestão da suas feridas na pele. Nessas ocasiões, por meio do envolvimento de pacientes, cuidadores, familiares e enfermeiros, a equipe de desenvolvimento coletou informações sobre a experiência de trocar os curativos e as limitações dos produtos que são utilizados atualmente.

No caso de Fung et al. (2015) foram entrevistados profissionais da saúde com longa experiência no tratamento de pacientes deficientes e pacientes que relatassem dificuldades no uso do produto. Os pesquisadores, nesse caso, buscaram identificar as barreiras humanas relacionadas com o uso do produto.

Em Conradie et al. (2015), entrevistas e visitas às casas dos pacientes cegos foram realizadas para entender os problemas gerais de mobilidade e revisar os dispositivos que são usados para auxiliar na sua movimentação em ambientes urbanos. Nesse momento, os pacientes cegos, bem como seus cuidadores e familiares, reportaram os motivos que geraram sua insatisfação com os produtos atuais. Com isso, a equipe de desenvolvimento pode compreender os diversos níveis de necessidade de mobilidade dos pacientes, que seriam inputs para a geração de novos conceitos.

Em Han, Shin ,Chow (2016) investigou-se os problemas com os dispositivos existentes no mercado usados em sessões de hidroterapia. Segundo relatos dos autores, os dois fisioterapeutas entrevistados contribuíram com informações focadas na eficiência do tratamento da hidroterapia, enquanto o feedback dos pacientes entrevistado focou nos problemas relacionados com o conforto da roupa usada durante a sessão.

Em Kittel, Di, Stewart (2002), os pesquisadores exploraram o motivo da grande quantidade de abandono de cadeiras de rodas, inclusive as que possuem preço elevado e as que são customizadas. Nas entrevistas conduzidas, os usuários

expressaram problemas, os quais motivaram o abandono do produto, com o design, tamanho, peso, manobrabilidade e portabilidade das cadeiras de rodas.

Tarefa 03: Relatar as tarefas de uso do produto

A função de relatar as tarefas está relacionada com o entendimento das tarefas que o usuário necessita realizar durante o uso do produto. Por isso, é tão importante abordar todos os usuários do produto, e.g. pacientes, familiares, médicos, cuidadores, enfermeiros, de modo a analisar o contexto do uso e as características do produto que o tornam difícil, ou confuso, para a sua utilização.

No caso do autor Obradovich; Woods (1996), enfermeiras foram entrevistadas sobre como usam o produto, no caso uma bomba de infusão computadorizada, e sobre suas experiências com a maneira com que os seus pacientes operam o produto. O objetivo foi definir situações em que confusões sobre o uso podem ocorrer e identificar as características do equipamento que criam ou aumentam o potencial de erro. Para isso, os autores observaram como as enfermeiras programavam e usavam o dispositivo, seguido de uma discussão sobre as dificuldades enfrentadas e sobre as experiências dos seus pacientes durante o uso do produto.

No estudo de Obradovich; Woods (1996), um grupo de médicos, chamados pelo autor de potential clinical users, foram entrevistados e, posteriormente, participaram de um seminário sobre a implementação efetiva do MEG, uma nova máquina de magnetoencefalografia para uso em hospitais. Como o produto era inovador em ambientes hospitalares, os usuários forneceram informações durante as entrevistas sobre como o uso do MEG poderia ser incorporado nas suas atividades diárias nos hospitais. Durante a realização do seminário, os usuários foram solicitados para que reportassem potenciais desafios e dificuldades de se utilizar tal produto nos hospitais.

Tarefa 04: Sugerir melhorias nos produtos existentes

A tarefa de sugerir melhorias nos produtos existentes é realizada por meio da identificação de áreas do produto que podem ser melhoradas para que os usuários não se frustrem durante a utilização do produto.

Para encontrar aspectos no produto em desenvolvimento que poderiam ser melhorados, Garmer et al. (2002) realizou um teste de usabilidade envolvendo usuários com diferentes tempos de experiência de uso. Entre os participantes, os autores destacaram que os usuários com maior tempo de experiência, chamados pelo autor de experts, sugeriram o maior número de melhorias para o produto. Já os usuários sem experiência de uso, chamados de novatos, ou novice users pelo autor, foram os que cometeram a maior quantidade e os mais sérios erros devido a falta de conhecimento de uso. Segundo os autores, o teste de usabilidade com novice users é conhecido na literatura como “testing of guessability”. Sendo assim, o envolvimento de usuários com diferentes tempos de experiência de uso permitiu à equipe de desenvolvimento coletar informações sobre possíveis melhorias no produto e sobre quais aspectos do produto estão relacionados com os erros de uso.

Em Lang et al. (2013), para coletar possíveis melhorias para o produto de uma marca específica, os pesquisadores entrevistaram jovens usuários que possuíam experiência prévia com o dispositivo de tal marca, mas que não estavam satisfeitos com o uso. Como resultado dessa entrevista, para identificar maneiras de melhorar o produto, a equipe de desenvolvimento coletou cinco fatores que afetavam na baixa satisfação entre o público jovem.

No caso de Fung et al. (2015), profissionais da saúde, entre eles médicos, enfermeiros, terapeutas respiratórios, medicinais e ocupacionais foram interrogados sobre o uso de um dispositivo de pressão positiva das vias respiratórias (PAP) para tratar casos de Apnéia obstrutiva do sono. Segundo relatos dos autores, pela experiência com a doença do paciente, os profissionais forneceram recomendações para melhorar o design do produto e diminuir discordâncias durante o uso. Essas discordâncias são ocasionadas, segundo os autores, pelo fato de que o uso do PAP pode ser difícil para pacientes com alguma deficiência física ou sensorial.

Tarefas relacionadas com a fase Projeto Conceitual

Na sessão D.2.4 da norma ABNT IEC 62366 (ABNT, 2016) é descrito que o conceito de um produto para a saúde pode surgir de formas diferentes, mas que é sempre atrelada à alguma necessidade. Para isso, recomenda a observação de sistemas antecessores em ambiente de utilização e enfatiza que grupos focais e entrevistas podem induzir à resultados enganosos, no qual, segundo a norma, são identificadas as necessidades percebidas em vez das necessidades reais.

Embora a norma faça recomendações pertinentes para que o produto possua usabilidade adequada, como também constado na fase anterior da norma de Pesquisa de Usuários, não há uma sistematização das atividades que os usuários podem realizar com o propósito de validar as necessidades dos usuários na forma de possíveis conceitos de produto.

Nos estudos de caso analisados, foram mapeadas duas tarefas que os usuários podem realizar durante a fase de Projeto Conceitual do produto para a saúde, conforme modelo de referência constado na norma.

Tarefa 05: Identificar necessidades e preferências dos usuários

A tarefa de identificar as necessidades e preferências dos usuários requer a definição de quem são os usuários público-alvo do produto pois, com isso, podem ser iniciados a geração de conceitos de produtos que os satisfaçam.

Em Conradie et al. (2015), logo no início do projeto, entrevistas por telefone foram realizadas com pessoas cegas, que são os usuários alvo do projeto. Após as entrevistas, duas sessões de grupos de foco e visitas às casas dos pacientes foram realizadas com o propósito de coletar as experiências e conhecimento das pessoas cegas, visando, segundo os autores, especificar os vários níveis de necessidades de mobilidade e demandas por esses dispositivos. Com isso, a equipe de projeto entendeu os problemas gerais de mobilidade das pessoas cegas e revisaram os dispositivos que são usados atualmente para auxiliar na sua movimentação.

No caso de Buhler (1996) foram entrevistados usuários com longa experiência de uso, chamados de long-term users, para que fossem identificadas as suas

necessidades e desejos relacionadas com o produto. Dessa maneira, a equipe de desenvolvimento coletou diversas sugestões que facilitariam a operacionalização do produto no dia-a-dia como um espaço para bagagens e uma chave individual para o usuário.

No caso de Astell et al. (2009), a identificação das necessidades dos usuários ocorreu por meio de uma sessão de grupo que reuniu pessoas com demência, seus familiares e representantes de serviços para pacientes com essa doença. Essa sessão aconteceu como forma de iniciar o projeto e coletou as informações necessárias para guiar o desenvolvimento das interfaces de usuário, as quais seriam testadas durante as avaliações iniciais de protótipo.

Tarefa 06: Gerar ideias

A tarefa de gerar ideias é relacionada com as atividades em que os usuários são convidados para participar de sessões cujo objetivo é fornecer novas ideias de produto que atendem às necessidades dos usuários intencionados.

No caso de Conradie et al. (2015), pacientes cegos, que possuíam conhecimento em tendências tecnológicas, foram recrutados para a cocriação de ideia e, assim, participarem da geração de novos conceitos de produto. Nesse momento, protótipos de baixa fidelidade, chamados pelo autor de physical dummy prototype, foram gerados usando apenas ferramentas físicas, como argila. Segundo os autores, essa geração de ideias permitiu mudanças mais rápidas no produto, de maneira que os problemas relacionados com o design fossem identificados e corrigidos rapidamente.

No artigo de Hanson et al. (2007), para identificar as necessidades e preferências dos usuários, pessoas idosas e enfermeiras foram convidadas para sessões de discussões. Nessas sessões, foi solicitado para aos usuários e enfermeiros que desenhassem no material disponibilizado o conteúdo do programa que desejavam. Com isso, a equipe de desenvolvimento observou como os usuários desejavam se interagir com o produto e quais conteúdos desejavam que estivessem no programa.

No caso de Bridgelal Ram, Grocott, Weir (2008), familiares, enfermeiras e cuidadores participaram dos workshops e das visitas às casas dos pacientes para que auxiliassem na geração de novos conceitos de produto. Segundo os autores, ao participarem da gestão diária dos ferimentos dos pacientes, esses usuários devem ter seus requisitos atendidos e, portanto, foram recrutados para a geração de ideias de produto.

Tarefas relacionadas com a fase Requisitos

Na sessão D.2.5 da norma ABNT IEC 62366 (ABNT, 2016) consta que o desenvolvimento de requisitos e critérios pode ser iniciado assim que o conceito do produto estiver definido. A norma define requisitos/critérios como as condições intencionadas de uso do produto, as características dos usuários e as situações perigosas potenciais de uso do produto. Para a norma, nesse momento, a equipe de usabilidade possui a responsabilidade de interpretar as entradas de usuários em requisitos, os quais guiam as implicações da engenharia de usabilidade. Nos estudos de casos analisados, dois artigos apresentaram situações em que os usuários foram envolvidos, após a geração de ideias, com o intuito de coletarem informações que serão guias para o desenvolvimento do produto.

Tarefa 07: Identificar requisitos/funcionalidades

A tarefa de identificar requisitos e funcionalidades do produto, geralmente, é realizada pela equipe de desenvolvimento com base em interpretações das informações coletadas anteriormente. No entanto, os usuários podem participar, como foi visto em dois casos analisados, na definição dos requisitos do produto, os quais serão guias tanto para o desenvolvimento quanto para a avaliação dos protótipos construídos.

No caso descrito em Lightbody et al. (2010), para a identificação dos requisitos dos usuários, foram realizados workshops e entrevistas junto aos pacientes com deficiências severas, seus familiares e cuidadores. Com isso, a equipe de desenvolvimento coletou as informações necessárias para o projeto da interface e das funcionalidades que o produto precisa atender. Essas informações,

segundo os autores, foram importantes guias durante o desenvolvimento pois se tratava de um produto inovador.

No caso de Weightman et al. (2010), a equipe de usuários composta por clínicos gerais, pediatras, fisioterapeutas, junto com a equipe de desenvolvedores (hardware e software) tiveram papel primordial para delinear os requisitos preliminares de design. Segundo os autores, essa atividade foi extremamente importante, pois os protótipos e designs finais foram avaliados em relação a esses parâmetros.

Tarefas relacionadas com a fase Projeto e Especificações detalhadas

Na sessão D.2.6 da norma ABNT IEC 62366 (ABNT, 2016) consta que os requisitos de projeto, desenvolvidos na fase anterior, fornecem detalhes suficientes para que os projetistas de hardware e software criem o produto desejado. A norma declara quais atividades devem ser realizadas antes de se iniciar a fase de projeto e especificações: “os requisitos incluem critérios de testes mensuráveis que podem ser utilizados para garantir que o produto resultante atenda às necessidades de seus usuários pretendidos” (ABNT, 2016, p. 42). Segundo a norma, nessa fase do projeto, os requisitos são convertidos em especificações de engenharia que permitem a construção de protótipos. A norma recomenda que pesquisas devem ser realizadas em dados sobre as capacidades, limitações e tendências humanas, tanto físicas (antropometria e biomecânica, por exemplo) quanto cognitivas (tolerância a erros e tempo de reação, por exemplo).

Nos artigos analisados nessa pesquisa, observou-se a ampla utilização de protótipos para apoiar a interação dos usuários com os engenheiros projetistas quando os requisitos são transformados em especificações de engenharia. Assim, nos artigos analisados, foram mapeadas três tarefas que os usuários podem realizar com o intuito de participar durante a construção dos protótipos do produto.

Tarefa 08: Avaliar protótipo inicial

A tarefa de avaliar um protótipo inicial deve ser realizada visando à quebra de incertezas relacionadas ao design do produto, por exemplo, a adequação da postura

para o uso, estética e a união de componentes. Assim, é importante, nesse momento, que os usuários participem direta ou indiretamente no processo de tomadas de decisões para que o produto contemple suas necessidades e restrições físicas e sensoriais.

No caso apresentado em Weightman et al. (2010), o objetivo do estudo foi desenvolver um produto para auxiliar no tratamento de crianças com paralisia cerebral. Com o protótipo do produto desenvolvido pela equipe, duas crianças saudáveis, e que, portanto, não possuíam paralisia, foram convidadas para usar o dispositivo. Segundo os autores, o propósito desse envolvimento foi identificar e resolver problemas óbvios no protótipo antes que fosse realizado um teste do dispositivo em escolas. Como consequência desses testes, outros dois protótipos foram desenvolvidos: um que possui movimento restrito, para ser usado ambiente domésticos, e outro que possui um nível maior de movimentação do braço, mas que ocupa um espaço maior. Para testar a usabilidade dos protótipos, e verificar se as crianças conseguiriam utilizar o produto sem o auxílio dos pais, crianças com paralisia e crianças saudáveis foram recrutadas. O teste aconteceu dentro da escola das crianças da seguinte forma: um dos pesquisadores ensinava uma das crianças a usar o dispositivo. Após utilizá-lo por 15 minutos, essa criança ensinava uma outra a utilizar, a qual também utilizava por quinze minutos, ensinava uma outra e assim sucessivamente. Segundo os autores, os quais definem essa metodologia como *peer tutoring*, observar os usuários permitiu à equipe de desenvolvimento monitorar a postura, o movimento do braço e punho do dispositivo. Os autores também relataram que foi importante a presença dos pais das crianças nas salas de testes dos protótipos, pois a sua ausência deixava as crianças apreensivas e distraídas durante o uso.

No caso apresentado em Astell et al. (2009), um processo iterativo foi realizado para avaliar o protótipo inicial. Nessas avaliações, foram coletadas as respostas e reações dos usuários com cada interação com o produto. Ao final das avaliações, as pessoas com demência e seus cuidadores foram imediatamente

entrevistadas com perguntas sobre a satisfação com o uso, o que gostaram e não gostaram do produto e o que gostariam que o produto fizesse.

No caso de Han et al. (2016), o protótipo foi testado na água por um fisioterapeuta, que já havia participado de etapas iniciais do projeto, de modo que oferecesse sugestões de mudança. Além de testar na água, o fisioterapeuta também desenvolveu um exercício aquático customizado para ser utilizado por um paciente em seu período de tratamento.

No caso de Lightbody et al. (2010), foi desenvolvido um protótipo contendo a interface dos usuários e as conexões entre componentes do produto. Para avaliar o protótipo, foram recrutados pacientes com deficiências severas, os quais seriam os principais usuários do produto em desenvolvimento, e pessoas saudáveis, para serem um parâmetro durante as análises dos resultados obtidos.

Em Hanson et al. (2007), pacientes em estágios iniciais de demência e seus familiares foram recrutados para a realização de sessões de discussões sobre o conteúdo do produto que estava sendo desenvolvido. O produto em questão é um software com o intuito de facilitar o diálogo e troca de experiências entre os pacientes e seus cuidadores. Em cada sessão de discussão, a equipe de desenvolvimento projetava partes relevantes do conteúdo do programa multimídia para que fosse analisado e discutido entre os pacientes e seus familiares.

No caso de Bühler (1996), a avaliação inicial do protótipo da cadeira de rodas robotizada e conduzida por joystick foi feita em dois momentos. Primeiramente, foram recrutados usuários de cadeiras de rodas manuais para que realizassem uma tarefa de uso simples. No segundo momento, os usuários que desempenharam tais tarefas em menor tempo foram recrutados para avaliar uma nova versão do protótipo, o qual considerou as sugestões de melhorias dos usuários do primeiro teste. Nessa segunda avaliação, a equipe de desenvolvimento constatou as limitações do sistema, concluindo que nem todos os usuários de cadeiras de rodas poderiam utilizar o produto em desenvolvimento.

No caso de Conradie et al. (2015), usuários sem conhecimento tecnológico, chamados pelo autor de *ordinary users*, avaliaram os conceitos desenvolvidos pela

equipe de desenvolvimento em parceria com o lead user. Segundo os autores, lead users geram ideias muito “lead user”, enquanto ordinary users podem gerar ideias criativas e mais factíveis, que poderiam beneficiar todos os usuários do produto, e não apenas aos *leads users*.

Tarefa 09: Comparar protótipos

A tarefa de comparar protótipos é relacionada com o entendimento da satisfação do usuário. Dessa forma, por meio da comparação entre os protótipos construídos, são analisadas as preferências dos usuários por certas características do produto. Com base na análise dessas preferências por certas características, a equipe de desenvolvimento decide se novos protótipos serão construídos ou se pequenas modificações nos atuais são suficientes.

No caso descrito em Weightman et al. (2010), foi aplicada uma abordagem comparativa entre os dois protótipos desenvolvidos. Nessa comparação, cada criança usou ambos os protótipos de maneira aleatória por cinco minutos. Após o uso, um questionário foi aplicado nas crianças para que pudessem opinar qual preferiam, o motivo da escolha, e responder questões sobre o conforto, facilidade de uso, preferência por determinados games e como o seu braço se sentia após a sessão de uso. A ênfase das comparações, segundo os autores, foi em aspectos de aparência e conforto para o hardware e a usabilidade e diversão para o software.

No caso de Lang et al. (2013), para estimular discussões e manter o engajamento dos usuários participantes das avaliações, foram utilizadas três versões modificadas do produto. Segundo os autores, o objetivo de promover essas discussões por meio de diferentes versões do dispositivo foi facilitar discussões sobre os possíveis uso e características do produto que geram satisfação entre os usuários.

Tarefa 10: Testar protótipo de alta fidelidade

A tarefa de testar protótipo de alta fidelidade é geralmente realizada para avaliar o desempenho do produto, de maneira a fazer uma última verificação do protótipo antes do teste final. Sendo assim, os testes dos protótipos de alta fidelidade, nos casos analisados, avaliam se alguma modificação ainda é necessária antes que se inicie os testes por longo período, os quais são realizados em no contexto de uso do produto.

No caso descrito em Schmettow et al. (2013), foi realizado um teste de usabilidade na bomba de infusão recentemente projetada. Para a realização dos testes, foi definido que os usuários realizariam algumas atividades que representassem o uso do produto. Para executar as 11 tarefas planejadas, foram recrutados anestesiologistas e enfermeiros, contabilizando um total de 34 participantes, com diferentes níveis de experiência no uso de bombas de infusões. A diferença entre os níveis de experiência, quantificado em anos de uso, e entre as experiências práticas, ocasionados pela diferença entre as profissões, permitiu à equipe de desenvolvimento descobrir eficientemente os problemas de uso do produto.

Em Han et al. (2016), o protótipo de alta fidelidade foi testado, primeiramente, por um fisioterapeuta com experiência em hidroterapia, o qual sugeriu melhorias no produto. Essas melhorias foram atendidas e modificações no protótipo foram realizadas. Num segundo momento, o protótipo foi testado por uma pessoa idosa durante sessões de hidroterapia.

No caso descrito em Weightman et al. (2010), assim como realizado nas etapas de sessões comparativas, cada criança utilizou o dispositivo por 5 minutos. Essas sessões foram realizadas em escolas inclusivas apenas com crianças com paralisia cerebral, tendo como objetivo a avaliação dos protótipos finais para verificar se algum ajuste era necessário antes do teste do dispositivo em seu ambiente de uso. As informações coletadas nessas sessões finais, segundo os autores, confirmaram as observações e feedbacks coletados nas duas etapas anteriores de avaliação da usabilidade e sessões comparativas. Essas sessões finais, segundo relatos dos autores, também forneceram importantes informações sobre o dispositivo, de forma que a criança usasse o dispositivo com boa postura. Assim, os

autores concluem que essas sessões finais auxiliaram no entendimento de como o dispositivo seria instalado na casa dos pacientes e a maneira em que os familiares seriam instruídos para auxiliarem no uso do produto.

Tarefas relacionadas com a fase Avaliação do Projeto

Na sessão D.2.7 da norma ABNT IEC 62366 (ABNT, 2016) são apresentados dois objetivos dessa fase: verificação do projeto e, com isso, assegurar se as saídas de projeto atendem aos requisitos de entradas de projeto e validação do projeto, assegurando que as saídas de projeto atendam às necessidades dos usuários e à utilização destinada do produto. De acordo com a norma, a verificação e a validação do projeto devem ser realizadas por meio de envolvimento substancial dos usuários, funcionando como pontos de controle de usabilidade.

Nos artigos analisados, a forma com que os pesquisadores realizaram a validação do produto e do projeto foi por meio do teste de longo período, no qual os usuários utilizaram o produto desenvolvido por até alguns meses em seu contexto de uso.

Tarefa 11: Teste final de longo período

No teste final de longo período, ao invés de se testarem algumas características e componentes do produto, como realizado em etapas anteriores, nesse momento analisa-se o funcionamento e uso do produto como um todo. Para isso, deve ser solicitado aos usuários desempenharem tarefas que representam o funcionamento do produto. Por meio de análises do uso e sugestões dos usuários, iterativamente podem ser implementadas alterações no produto com o objetivo de garantir a usabilidade e ergonomia de toda a experiência que o produto pode oferecer ao usuário.

No caso descrito em Hanson et al. (2007), cinco grupos, composto por pessoas recém diagnosticadas com demência, seus familiares e cuidadores, testaram por doze semanas o programa multimídia em desenvolvimento. Durante as doze semanas do programa, sessões de discussões foram realizadas para coletar feedback sobre a aparência do conteúdo do programa. Em cada sessão, visando

estimular a discussão, um tópico semanal era apresentado, por meio de um projetor, usando partes do programa. No final dessas doze semanas, foram realizadas uma sessão de focus group e entrevistas nas casas dos pacientes mais velhos e com deficiências cognitivas, para avaliar o programa completo.

Em Weightman et al. (2010), oito crianças realizaram investigação piloto do protótipo final e o utilizaram nas suas casas por um período entre 4 e 5 semanas. O objetivo, segundo os autores, foi identificar como seriam as respostas das crianças após um longo período de uso em sua residência. No fim desse período, um grupo de foco, seguido de entrevistas, foi realizado para coletar as experiências das crianças e seus parentes sobre o uso em suas casas. Nas entrevistas, o foco dos questionários respondidos pelos familiares foi verificar suas opiniões sobre a interação da criança com a tecnologia, incluindo informações sobre como usaram e os benefícios percebidos. O questionário das crianças, por outro lado, buscou coletar feedback sobre o software e hardware do produto. Para avaliar o software, foram realizadas perguntas sobre os jogos, incluindo a interface. Para avaliar o hardware, foram perguntados às crianças o que achavam sobre a aparência e o conforto do dispositivo.

No caso descrito em Han et al. (2016), uma pessoa idosa, incapaz de nadar ou flutuar sem o produto, realizou sessões de hidroterapia durante um mês para testar o protótipo final. O regime de exercícios, realizados pelo paciente durante as sessões, foi desenvolvido pelo fisioterapeuta que auxiliou nas modificações do protótipo. Após as sessões, tanto o paciente como o fisioterapeuta reportaram que o produto possui facilidade para o uso e que é altamente benéfico para o tratamento dos pacientes.

Tarefa 12: Apoiar os testes de usabilidade

A tarefa de apoiar os testes de usabilidade é caracterizada por ser realizada por uma pessoa que não faz parte do público-alvo do produto e, portanto, não é paciente. Essa tarefa possui o objetivo de auxiliar a equipe de desenvolvimento do produto na forma de ajudar na criação de questionários, realizar atividades

profissionais, como sessões de terapias, servirem de referências em casos onde há varios tipos de deficiências ou garantir a qualidade dos testes. Dessa maneira, essa tarefa pode acontecer em todo o projeto, não especificamente apenas no fim do desenvolvimento durante os testes finais de uso prolongado.

Em Han et al. (2016), no caso da roupa para hidroterapia, o envolvimento de um fisioterapeuta que trabalha diariamente no tratamento de pacientes com pouca mobilidade ilustra essa situação. O fisioterapeuta foi consultado para avaliar o protótipo e desenvolver um exercício customizado. Por meio desse exercício customizado, os autores desenvolveram uma sessão de hidroterapia que é a base do plano de teste do protótipo.

No artigo de Bühler (1996), questionários foram desenvolvidos para apoiar a condução das entrevistas no caso das cadeiras de rodas. Para desenvolver o questionário, foram envolvidos terapeutas, enfermeiras e médicos. Usuários com longo tempo de uso do produto, e, portanto, experientes, também comentaram sobre o questionário e auxiliaram na decisão das questões que seriam perguntadas aos usuários das cadeiras de rodas.

Em Lightbody et al. (2010), no projeto que buscava expandir o sistema BCI para um maior número de usuários debilitados, pessoas sadias, sem deficiências, também foram envolvidas. O motivo, segundo os autores, foi que essas pessoas agiam como usuários de controle, pois suas avaliações funcionavam como referência na avaliação do impacto dos resultados do produto entre os usuários com diferentes deficiências. Adicionalmente, os usuários sadios eram aspectos cruciais também para a possível comercialização do produto em larga escala.

Em Hanson et al. (2007), uma geriátrica, que possui extensa experiência no período inicial de diagnóstico de demência, período o qual é considerado como altamente estressante para o paciente, foi consultada para garantir a qualidade do programa multimídia. Essa consulta servia para avaliar se o programa desenvolvido iria alcançar o objetivo desejado, que é ser uma forma de interação entre pessoas com demência e seus cuidadores.

5.2 Identificação das características dos usuários

Segundo a norma,

“É importante para o projeto de um PRODUTO PARA A SAÚDE ser adaptados às necessidades do(s) USUÁRIO(s) destinados. Fatores que devem ser considerados quando se desenvolve um PERFIL DE USUÁRIO incluem a idade, sexo, lingüística e contexto cultural, nível de educação e competência profissional. Potenciais deficiências dos USUÁRIO(S) destinados devem ser consideradas. Por exemplo, um PRODUTO PARA A SAÚDE para utilização por diabéticos deve considerar que eles têm, muitas vezes, uma acuidade visual precária e possuem um sentido do tato prejudicado” (ABNT, 2016, p. 23).

Na norma, o perfil do usuário é definido como

“um sumário das peculiaridades mentais, físicas e demográficas de uma população destinada de USUÁRIOS, bem como quaisquer características especiais que possam ter influência nas decisões de projeto, tais como habilidades ocupacionais e requisitos de trabalho” (ABNT, 2016, p. 5)

Com isso, a norma conclui que

“Um entendimento sólido das características, capacidades, necessidades e preferências dos USUÁRIOS são fundamentais para projetar para um uso mais seguro e eficaz” (ABNT, 2016, p. 62).

Durante a leitura dos estudos de caso de envolvimento do usuário em casos de produtos para a saúde, foram mapeadas as recomendações dos autores sobre as características dos usuários envolvidos. Portanto, embora os autores utilizem diversos parâmetros para definir o perfil do usuário que será envolvido, como idade, sexo etc, essa pesquisa coletou apenas as características que foram relevantes para a tarefa que os usuários estavam realizando. No total, oito características foram coletadas (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

Segundo os resultados dessa pesquisa, essas oito características dos usuários são as mais relevantes para serem consideradas quando se trata de

desenvolvimento de produtos para a saúde. A seguir são detalhas cada uma das características.

Quadro 6 - As características dos usuários

Características		Artigos
C1	Experiência frustrada com os produtos atuais	A1, A4, A9
C2	Tempo de experiência de uso do produto	A1, A2, A3, A5, A6, A11
C3	Experiência com uma marca específica do produto	A2, A5
C4	Frequência de uso do produto	A1, A2, A3, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A14, A15
C5	Experiência com a doença do paciente	A1, A4, A8, A10, A12
C6	Experiência prática sobre as dificuldades enfrentadas	A1, A2, A4, A6, A7, A8, A9, A11, A15
C7	Disposição em aprender	A7, A12
C8	Habilidade técnica	A6, A7, A9, A12

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Característica 01: Experiência frustrada com os produtos atuais

Envolver usuários que tenham experiência frustrada com o uso do produto habilita a equipe de desenvolvimento entender o que ocasiona o não atendimento das necessidades dos usuários.

No caso de Bridgelal Ram, Grocott, Weir (2008), o qual aborda o problema de tratamento de feridas complexas na pele, a experiência frustrada com os produtos atuais não ocorre apenas para os pacientes. Em casos em que os pacientes necessitam de um cuidado diário, outros usuários podem utilizar o produto para auxiliar os pacientes. Nesse caso, a experiência frustrada de enfermeiros e os cuidadores dos pacientes foi essencial para a condução dos workshops e durante as observações de sessões de trocas de curativos, realizadas durante a geração de novos conceitos.

No caso de Conradie et al. (2015) estava sendo desenvolvido um dispositivo para melhorar a mobilidade de pessoas com deficiências visuais. Diversas

pesquisas apontaram um grande abandono do produto e, por isso, os pesquisadores realizaram entrevistas e visitas às casas de pessoas cegas para entender seus problemas gerais de mobilidade e o que gerava a insatisfação com os produtos atuais. Isso permitiu à equipe de desenvolvimento entender os problemas gerais de mobilidade sob a perspectiva dos dos usuários, também chamado pelo autor de end-users do produto.

No caso de Fung et al. (2015), pacientes com deficiências físicas ou sensoriais foram entrevistados com o objetivo de examinar se o design dos produtos atuais atendem as suas necessidades de uso em ambiente doméstico. Durante o recrutamento dos usuários, foram considerados apenas pacientes que relatassem alguma dificuldade durante o uso do produto. Com isso, a equipe de desenvolvimento obteve uma descrição detalhada das barreiras de uso ainda não identificadas e, assim, otimizar o design do produto para o seu contexto de uso.

No caso de Kittel et al. (2002), foram recrutados pacientes com lesões na coluna vertebral, os quais necessitam do uso de cadeira de rodas para a sua movimentação, que abandonaram o uso do produto em menos de um ano. Com isso, a equipe de desenvolvimento identificou uma grande quantidade de fatores que influenciam na insatisfação com o uso e, conseqüentemente, no abandono do produto entre esses usuários.

Característica 02: Tempo de experiência de uso do produto

O tempo de experiência de uso é uma característica relacionada com a quantidade de anos em que o usuário vem utilizando o produto. Essa característica é algo que distingue os usuários pois os mais experientes, baseados em sua experiência prática, possuem a competência e auto-confiança para serem críticos e sugerirem melhorias, enquanto usuários não experientes, chamados de novice users, cometem a maior quantidade e mais sérios erros de uso do produto.

No caso de Bridgelal Ram, Grocott, Weir (2008), pacientes que já utilizam produtos para a gestão de feridas complexas na pele foram recrutados para relatar as suas experiências passadas e atuais. Essas informações permitiram à equipe de

desenvolvimento observar as limitações óbvias dos produtos e, assim, projetar novas soluções para atender a essas necessidades.

No caso de Lang et al. (2013) havia uma constatação de que o público jovem do produto era o menos aderente entre os usuários do produto. Com base nessa informação, pacientes com idade entre 11 e 20 anos e com experiência prévia no produto foram recrutados para relatar as suas experiências durante o uso. Com isso, a equipe de desenvolvimento identificou os fatores do produto que afetavam no uso e, conseqüentemente, na baixa satisfação com o produto entre os jovens.

No caso de Schmettow et al. (2013), buscando-se encontrar diversos tipos de problemas de usabilidade do produto, foram envolvidos usuários com até trinta anos de experiência de uso. Com isso, a equipe de desenvolvimento conseguiu analisar os erros de uso e os problemas de usabilidade entre os usuários com distintos níveis de experiência.

No caso de Garmer et al. (2002), o objetivo era realizar testes de usabilidade em uma bomba de infusão recentemente projetada e comparar com as já existentes nos hospitais. Para a condução dos testes, os autores classificaram os usuários em três grupos distintos, conforme seu tempo de experiência com o uso do produto. Nessa ocasião, os autores envolveram apenas enfermeiras sob o argumento de que eram os usuários do produto mais representativos. Assim, o primeiro grupo de enfermeiras possuíam de 1 a 7 anos de experiência com uma bomba de infusão existente no hospital, enquanto que o segundo grupo continha enfermeiras com menos que 5 anos de experiência, mas com outra bomba de infusão do hospital, e no terceiro grupo as enfermeiras eram familiarizadas com o conceito de bombas de infusão e com equipamentos médicos em geral, mas faziam uso esporádico do equipamento. Como conclusão da pesquisa, os autores concluíram que os usuários experts, os quais possuíam muitos anos de experiência com o produto, eram conscientes de diversos problemas com as interfaces das bombas de infusão e, por isso, foram os usuários que mais sugeriram e articulavam melhorias para a interface das bombas dos hospitais e também para a interface projetada pela equipe de pesquisa. Os usuários de menos experiência, denominados como novice users

pelos autores, também foram importantes pois realizaram o maior número de erros e problemas sérios de utilização da interface.

No caso de Han et al. (2016), fisioterapeutas e pacientes com experiência prévia em hidroterapia e no uso do produto foram recrutados para serem investigados sobre os problemas dos produtos atuais. O objetivo era que fosse gerado um protótipo de um novo produto para ser usado em sessões de hidroterapia.

No caso de Bühler (1996), pacientes que utilizavam cadeiras de rodas há um longo tempo, chamados de long-term users pelo autor, foram entrevistados para relatarem as suas experiências no dia-a-dia. Essas informações permitiram à equipe de desenvolvimento relacionar os diferentes tipos de deficiências dos pacientes com as distintas necessidades de produto que possuem.

Característica 03: Experiência com uma marca específica do produto

A característica de possuir experiência com uma marca específica do produto pode ser importante em projetos inovadores ou em casos que se deseja modificar um produto existente no mercado. Diversos são os motivos que geram a necessidade de alterar um produto comercializado, por exemplo, melhorar a sua usabilidade e atuar em um novo mercado.

No caso de Lang et al. (2013), por exemplo, após a empresa concluir que seu produto, um desobstruidor de vias aéreas, possuía baixa adesão entre o público jovem, a equipe desenvolveu novos conceitos do produto para que fossem usados em grupos de foco. Para participar dessas discussões, cujo objetivo era coletar informações sobre as experiências dos usuários, os usuários obrigatoriamente precisavam, além de ser jovem, ter experiência com o produto da marca que estava sendo estudada. Conforme relatos dos autores, possuir experiência com a marca do produto que estava sendo estudado permitiu aos usuários fornecer feedbacks mais efetivos. Com isso, questões que impediam a adesão do público jovem ao produto puderam ser identificadas e corrigidas mais facilmente.

No caso dos autores Schmettow et al. (2013), os usuários que foram envolvidos eram obrigados a ter experiência prévia com pelo menos uma de duas

marcas de bomba de infusão, as quais estavam presentes no hospital participante da pesquisa. O objetivo do envolvimento do usuário, nesse caso, era testar uma bomba de infusão recentemente projetada e compará-la com as bombas presentes no hospital parceiro da pesquisa. Os usuários recrutados foram enfermeiros e anestesistas pois, segundos os autores, eram os principais usuários do produto no hospital.

Característica 04: Frequência de uso do produto

A frequência de uso é uma característica que define quem são os usuários que mais utilizarão o produto e, assim, constituem o grupo denominado público-alvo. É interessante observar que os pacientes utilizam o produto com base na exigência do tratamento que estão oferecendo e os profissionais da saúde utilizam com base na sua função dentro do tratamento oferecido ao paciente. Dessa maneira, produtos que são usados em hospitais, ou em clínicas de tratamento, por exemplo, os profissionais da saúde podem ser as pessoas que utilizam com maior frequência, pois são os responsáveis por fornecem diariamente o tratamento requerido pelos pacientes. No entanto, em produtos utilizados fora do contexto dos hospitais, outros usuários se tornam importantes como familiares e cuidadores dos pacientes.

No caso de Han et al. (2016), para investigar os problemas com os produtos atuais e identificar as principais funções que o novo produto deve atender, foram entrevistados dois fisioterapeutas, que são chamados pelos autores de primary user pelo motivo de utilizarem o produto diariamente, e dois pacientes, os quais estavam realizando hidroterapia. Segundo os autores, envolver dois tipos de usuários diferentes permitiu à equipe de desenvolvimento receber distintos feedbacks: os fisioterapeutas eram focados na eficiência da hidroterapia e os pacientes no conforto do produto. Em outro momento do projeto, já na fase de teste de protótipos, um dos fisioterapeutas foi convidado para testar o protótipo desenvolvido e fornecer ideias de melhorias. Após esse teste, e finalizadas as melhorias sugeridas, os autores recrutaram um paciente para avaliá-lo durante um mês em sessões de hidroterapias.

No caso de Weightman et al. (2010), crianças com paralisia foram envolvidas nos testes do protótipo do video game desenvolvido para serem utilizados nas casas

dos pacientes, como forma de auxiliar o tratamento. Além dos usuários com paralisia, crianças sadias também participaram da avaliação dos protótipos. Segundo os autores, o objetivo de recrutar as crianças sadias foi de auxiliar no desenvolvimento de um produto para ser utilizado por qualquer pessoa e, assim, não ser caracterizado como um produto para reabilitação.

No caso de Schmettow et al. (2013), também por serem os usuários que futuramente usarão o produto com mais frequência, enfermeiros e anestesistas foram recrutados para avaliar a usabilidade de uma bomba de infusão recentemente projetada pelos pesquisadores.

No caso de Garmer et al. (2002), enfermeiras, as quais trabalhavam em unidades de cuidado intensivo, segundo os autores, representavam a principal categoria de usuário da bomba de infusão. Por isso, foram convidadas para avaliar uma interface de bomba de infusão recentemente projetada e comparar com as existentes nos hospitais em que trabalhavam.

No caso de Bridgelal Ram, Grocott, Weir (2008), foram recrutadas enfermeiras que trabalhavam em hospitais especializadas no tratamento de feridas complexas na pele ocasionadas por epidermolysis bullosa. Por utilizarem diariamente o produto para a gestão das feridas, segundo os autores, as enfermeiras tinham consciência dos problemas práticos associados ao uso, o que auxiliou a equipe de desenvolvimento na coleta de informações sobre o contexto de cuidado desses pacientes.

Na pesquisa de Lightbody et al. (2010) estava sendo desenvolvido um sistema BCI (Brain-Computer Interface) para ser usado por pacientes em ambiente doméstico. Como trata-se de uma inovação, e consequentemente não havia esse produto no mercado, os autores fizeram uma parceria com uma empresa que auxilia pessoas com deficiências severas, as quais não conseguem comunicar e movimentarem-se voluntariamente, possuir uma vida independente por meio do uso da tecnologia. Nessa parceria, os pacientes foram recrutados para workshops e entrevistas para que fossem identificados os requisitos do produto.

No caso de Miettinen, Hasu (2002), dois grupos de cirurgiões, chamados pelos autores de clinical users pelo motivo de trabalharem em hospitais, participaram de seminários cujo objetivo foi analisar as necessidades e atividades relacionadas com o uso de um novo produto para cirurgias cerebrais. O motivo do recrutamento desses dois grupos de cirurgiões é que as mais promissoras aplicações, ou uso, do novo produto são cirurgias cerebrais. Dessa maneira, esses usuários possivelmente farão uso do produto com maior frequência.

No caso de Obradovich, Woods (1996), enfermeiras que utilizavam o produto com alta frequência foram recrutados para relatar as atividades durante o uso do produto. Com isso, a equipe de desenvolvimento identificou as características do produto que estavam relacionadas com o acontecimento de erros durante o uso.

No caso de Astell et al. (2009), pessoas com demência, seus familiares e representantes de serviços para pacientes, foram recrutados para uma sessão de grupo, a qual iniciaria o projeto de um novo produto. Nessa sessão, foram analisadas algumas questões importantes relacionadas ao produto, como as necessidades dos se o uso de computadores seria possível. Essas informações permitiram à equipe de desenvolvimento definir as necessidades e preferências do público-alvo do projeto, a qual foi utilizada como guia durante o desenvolvimento de protótipos.

No caso do autor Bühler (1996) estava sendo desenvolvido uma cadeira de rodas robotizada e conduzida por joystick. Como tratava-se de um produto inovador na época, foram recrutados pacientes que utilizavam cadeira de rodas manuais com alta frequência, pois necessitavam do produto para a sua locomoção. Os pacientes realizaram algumas atividades simples como dirigir a cadeira de um lugar para outro. Por meio dessa atividade, a equipe de desenvolvimento identificou algumas características físicas das pessoas e fatores do produto que acarretavam erros durante a utilização e rejeição ao joystick.

No caso de Hanson et al. (2007), um programa multimídia estava sendo desenvolvido para auxiliar pacientes com demência interagirem com os seus cuidadores e familiares. Como tratava-se de um projeto inovador, foram recrutados

pacientes, os quais foram recentemente diagnosticados com demência, seu cuidador e familiares, para relatarem suas necessidades e preferências em relação ao conteúdo do programa. Com isso, a equipe de desenvolvimento pode identificar se o conteúdo do programa estava adequado para os futuros usuários do produto, bem como se o computador poderia ser utilizado como um meio de utilizar o programa.

No caso de Conradie et al. (2015), o objetivo era desenvolver um sistema para auxiliar pessoas com deficiências visuais em sua mobilidade em ambientes urbanos. Assim, segundo os autores, as pessoas cegas serão os usuários intencionados do produto, também chamadas de intended user. A identificação dos usuários que teriam maior frequência de uso permitiu à equipe de desenvolvimento entender os problemas gerais de mobilidade e como era o contexto de uso do produto.

Característica 05: Experiência com a doença do paciente

A longa experiência com a doença do paciente é importante para se ter um conhecimento amplo sobre toda a população de usuários. Existem doenças e deficiências que se manifestam de diferentes formas, por isso, a longa experiência pode auxiliar na identificação de quem são os diferentes pacientes que usarão o produto.

No caso de Astell et al. (2009), o qual trata de um produto inovador que ajuda na comunicação entre pacientes com demência e seus cuidadores, a longa experiência dos membros da equipe de desenvolvimento com pessoas que possuem demência facilitou a identificação dos requisitos de usuários. Por ter uma experiência de mais de 20 anos com pacientes com demência, os membros da equipe poderiam imaginar as dificuldades que esses pacientes teriam ao interagir com a interface do produto. Com isso, os autores destacaram a importância da experiência com a doença do paciente entre os membros da equipe de desenvolvimento para que os requisitos dos usuários fossem traduzidos em características de produtos que atendessem às dificuldades dos pacientes.

A característica de trabalhar no ambiente de uso possibilitou, no caso dos autor Bridgelal Ram, Grocott , Weir (2008), que enfermeiros tivessem uma relação de longo prazo e um amplo conhecimento sobre a população de pacientes, principalmente sobre os vários efeitos ocasionados pela doença. Com isso, os autores definiram que os enfermeiros seriam os responsáveis por definir quais pacientes seriam convidados para os workshops de geração de conceitos. É importante ressaltar que esses enfermeiros trabalhavam em hospitais dedicados no tratamento do tipo de doença que esses pacientes possuíam.

Os autores Hanson et al. (2007) também relataram que, devido à extensa experiência no cuidado de pacientes recentemente diagnosticado com demência, uma geriatra, membro da equipe de desenvolvimento, foi a responsável pela garantia da qualidade do programa multimídia em desenvolvimento. Assim, a geriatra analisou o conteúdo do produto antes de se iniciar os testes de protótipos com os pacientes, de maneira que possíveis problemas fossem previamente identificados para que não frustrasse os pacientes durante os testes.

No caso de Fung et al. (2015), foram envolvidos profissionais da saúde, entre eles médicos, enfermeiros e terapeutas, os quais possuíam longa experiência com pessoas deficientes. Por meio de entrevistas com esses profissionais, a equipe de desenvolvimento coletou informações sobre como os diferentes tipos de deficiências dos pacientes influenciam na sua interação com o produto.

Em Weightman et al. (2010), diversos grupos de usuários, os quais possuíam ampla experiência com a doença do pacientes, foram recrutados para delinear os requisitos do produto. Segundo os autores, devido à longa experiência dos médicos, pediatras e fisioterapeutas, a equipe de desenvolvimento conseguiu coletar mais facilmente os requisitos dos produtos.

Característica 06: Experiência prática sobre as dificuldades enfrentadas pelo paciente

Envolver usuários com experiência prática sobre as dificuldades enfrentadas pelos pacientes possibilita à equipe de desenvolvimento um entendimento do contexto de uso sob a ótica das pessoas que possuem relação diária com pacientes.

Entre essas pessoas, podem ser inclusos cuidadores e familiares, no caso de produtos que são utilizados em casa, e profissionais que trabalham no ambiente de uso do produto.

No caso de Bridgelal Ram, Grocott, Weir (2008), por exemplo, o objetivo do projeto era desenvolver conceitos de produtos para serem utilizados na gestão diária das feridas na pele dos pacientes. Assim, os pesquisadores organizaram workshops e visitas às casas dos pacientes com o propósito de coletarem informações que seriam usadas na geração de conceitos. Nesse caso, os cuidadores dos pacientes também foram recrutados para ambas atividades, workshops e visitas às casas. Segundo os autores, ao participarem da gestão diária dos curativos dos pacientes, os cuidadores também são usuários do produto e, por isso, sua perspectiva de uso deve ser considerada pelos membros da equipe de projeto durante o desenvolvimento. Além dos cuidadores, enfermeiras, as quais realizavam gestão diária das feridas dos pacientes que frequentavam hospitais especializadas em epidermolysis bullosa, também foram recrutadas. Com a experiência prática dos cuidadores e enfermeiros sobre as dificuldades enfrentadas pelos pacientes, a equipe de desenvolvimento coletou informações detalhadas relacionadas com o produto em seu contexto de uso.

No caso de Schmettow et al. (2013), anestesistas e enfermeiros que trabalhavam em hospitais foram envolvidos para avaliar os protótipos desenvolvidos. Segundo os autores, esses usuários, por possuírem diferentes experiências práticas, encontraram problemas distintos relacionados com o uso do produto.

No caso de Obradovich, Woods (1996), enfermeiros, que atuavam como cuidadores dos pacientes, foram recrutados para que relatassem os problemas com o produto que afetavam o uso do paciente.

No caso de Conradie et al. (2015), os cuidadores e familiares também estavam presentes durante as entrevistas nas casas das pessoas cegas. Nesse projeto, buscava-se desenvolver um sistema para auxiliar pessoas com deficiências visuais na sua movimentação em ambientes urbanos. Assim, existem momentos em que alguma pessoa, as quais os autores denominaram-nos como proxy users,

precisou representar o paciente com deficiência devido à sua dificuldade em visualizar algum aspecto do produto.

No caso de Han et al. (2016), um fisioterapeuta especialista em hidroterapia avaliou o protótipo em água e recomendou melhorias no produto. Devido ao seu convívio diário com pessoas que necessitam de hidroterapia para o seu tratamento, o fisioterapeuta, o qual foi chamado de expert user pelos autores, recomendou mudanças no produto e também desenvolveu um exercício para ser seguido por um paciente. Esse exercício foi feito pelo paciente por um mês como forma de tratar a sua osteoporose.

No caso de Fung et al. (2015) foram entrevistados profissionais da saúde com longa experiência no tratamento de pacientes deficientes para relatar as dificuldades com o uso do produto. Com base nessa informação, a equipe de desenvolvimento coletou informações sobre formas de diminuir as discordâncias no produto para que seja melhorado a sua usabilidade.

No caso de Bühler (1996), terapeutas, enfermeiros e médicos, que possuem contato diário com pacientes usuários de cadeiras de rodas, foram recrutados para que auxiliassem na construção dos questionários, os quais seriam utilizados nas entrevistas com pacientes.

No caso de Lightbody et al. (2010), familiares e cuidadores dos pacientes com deficiências severas foram recrutados para participarem de workshops com o objetivo de identificar os requisitos dos usuários. Segundo os autores, devido ao seu convívio diário com os pacientes, familiares e cuidadores possuem condições de auxiliarem na construção dos requisitos que vão guiar o desenvolvimento do produto.

No caso de Hanson et al. (2007), enfermeiros, familiares e cuidadores de pacientes em estágios iniciais de demência participaram de todos os momentos em que tais pacientes foram envolvidos no projeto. Desde a coleta de informações sobre o conteúdo do material, até nos teste de protótipos, a equipe de desenvolvimento solicitou a ajuda dessas pessoas que possuíam contato diário com os pacientes, envolvendo-os em todos os processos.

Característica 7: Disposição em aprender

A disposição em aprender é uma característica relacionada com pessoas saudáveis e que, portanto, não são pacientes. Como essas pessoas não fazem parte do público-alvo do projeto, a sua motivação em participar pode estar reduzida quando se comparado ao de um paciente. Sendo assim, a disposição em aprender algo novo, ou algo que poderá melhorar a qualidade de vida de um paciente, é uma característica que é importante estar presente entre as pessoas saudáveis envolvidas. Esses indivíduos podem participar no desenvolvimento por motivos de garantia da qualidade e por motivos de comparação dos resultados obtidos.

No caso de Lightbody et al. (2010), pessoas saudáveis, as quais não seriam usuários do produto que estava sendo desenvolvido, foram recrutadas. Para ser recrutado, os autores definiram que essas pessoas precisavam ter uma boa disposição para novas experiências e tecnologias. Segundo os autores, essas pessoas foram envolvidas para avaliarem o nível de aceitação do produto e, com isso, facilitar a sua comercialização em larga escala.

Em Weightman et al. (2010), duas crianças saudáveis, que não possuíam paralisia infantil, avaliaram um protótipo recentemente desenvolvido. Segundo o autor, o objetivo era identificar problemas óbvios de uso e consertá-los antes do teste de protótipos em escolas. Com isso, a equipe de desenvolvimento realizou melhorias no protótipo antes de um teste em larga escala, o qual seria realizado em escolas, com crianças que possuíam paralisia infantil.

Característica 8: Habilidade técnica

A habilidade técnica do usuário é uma característica relacionada com o seu conhecimento sobre o funcionamento do produto. São diversos os motivos que justifiquem que alguns pacientes possuam conhecimento maior que outros sobre o funcionamento do produto: conhecimento de tecnologia, experiência de uso, realização de cursos, conhecimento técnico sobre o produto, rapidez no uso etc.

No caso de Conradie et al. (2015), por exemplo, os critérios utilizados pelo autor para recrutar o lead user, o qual participaria das atividades de geração e testes de conceitos, foi ser fluente em tendências tecnológicas e realizar reflexões críticas sobre os produtos atuais. Essas características, segundo os autores, permitiram à

equipe de desenvolvimento revisar os conceitos de produto rapidamente por meio de perguntas específicas sobre a sua forma de mobilidade urbana. Para avaliar esses conceitos gerados, foram recrutados usuários sem experiência técnica prévia no produto, chamados pelos autores de non-lead users ou ordinary users. Com isso, a equipe de desenvolvimento enfatizou em outras questões do produto como a interação do usuário e o conforto.

No caso de Bühler (1996), durante a realização dos testes de protótipos, formado pela união entre cadeira de rodas e joystick, o autor identificou que alguns usuários, chamados de most skilled users, conseguiam executar as tarefas em menos tempo. Após melhorias no protótipo, esses usuários foram convidados para testar uma nova versão durante a realização de suas atividades diárias como comer e abrir portas. Esses testes permitiram à equipe de desenvolvimento identificar que uma certa habilidade cognitiva do paciente seria necessária utilizar o produto. Dessa forma, pode-se concluir que esse produto, da forma que estava sendo desenvolvido, não poderia ser usado por todos os usuários de cadeiras de rodas.

No caso de Lightbody (2010), um paciente graduado em Computação, que possui uma deficiência severa, foi eleito como lead user no projeto. Segundo o autor, esse usuário facilitou a comunicação entre os usuários com deficiência e as pessoas saudáveis com a equipe de desenvolvimento. Com isso, a equipe de desenvolvimento incorporou mais facilmente os feedbacks dos usuários desde os estágios iniciais de desenvolvimento até a avaliação da usabilidade final do produto.

No caso de Weightman et al. (2010), duas crianças sem paralisia infantil, por terem facilidade no uso de video-games, foram recrutadas para avaliar um protótipo recentemente desenvolvido. O objetivo desse envolvimento foi de identificar problemas óbvios e consertá-los antes de ser avaliado nas escolas por crianças com paralisia.

5.3 Análise cruzada dos dados

Após a identificação das duas variáveis, (1) as tarefas que os usuários realizaram durante o envolvimento no desenvolvimento e (2) as características dos

usuários, foi possível realizar uma análise cruzada dessas duas variáveis (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**). Nessa análise cruzada, identificou-se os artigos, representados por A1, A2 etc, que relacionavam as tarefas dos usuários, representados por T1, T2 etc, com as suas características, representados por C1, C2 etc. As numerações seguem às **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, **Erro! Fonte de referência não encontrada.** e **Erro! Fonte de referência não encontrada.**.

5.3.1 Fase de Pesquisa de Usuários

Como consta na norma, nessa fase são realizadas atividades com o propósito de entender quem são os usuários e como interagem com o produto em seu contexto de uso. Durante a condução dessas atividades, os usuários podem realizar, de acordo com os resultados encontrados, as seguintes tarefas: relatar o contexto de cuidados com os pacientes, informar problemas com os produtos atuais, relatar as tarefas de uso do produto e sugerir melhorias no produto.

Quadro 7 - Análise cruzada das tarefas e características dos usuários

<i>Carac.</i> <i>Tarefas</i>	<i>C1</i>	<i>C2</i>	<i>C3</i>	<i>C4</i>	<i>C5</i>	<i>C6</i>	<i>C7</i>	<i>C8</i>
<i>T1</i>	A1, A4, A9			A1, A9	A4	A1, A9		
<i>T2</i>	A4, A9, A13	A1, A11		11	A4	A1, A4, A11		
<i>T3</i>				A14, A15				
<i>T4</i>	A4	A3, A5	A5	A3		A4		
<i>T5</i>		A6		A9, A10	A8, A10			
<i>T6</i>				A8, A9	A8	A8, A1		
<i>T7</i>				A7	A12	A7		

T8				A12, A10, A11, A7, A6, A9	A10	A8	A12	A7, A6, A12, A9
T9				A12, A5				
T10		A2	A2	A11, A2, A12		A2		
T11				A8, A12, A11		A8		
T12		A6			A8	A11, A8, A6	A7	

Fonte: Elaborado pelo Autor

Na tarefa de relatar o contexto de cuidados com os pacientes, as seguintes características foram vistas como relevantes: experiência frustrada com os produtos atuais, frequência de uso do produto, experiência com a doença do paciente e experiência prática sobre as dificuldades enfrentadas pelo paciente. Nos casos que estavam relacionados com essa tarefa, o objetivo era desenvolver um produto para melhor atender às necessidades de alguns usuários específicos, os quais possuíam experiência frustrada com o produto que necessitavam usar com alta frequência em prol do seu tratamento ou cuidado diário da sua doença. Assim, foram recrutados pacientes, familiares e cuidadores para relatarem, por meio de entrevistas e focus groups, e visitas às casas dos pacientes, como era o contexto dos cuidados com os pacientes e como o produto poderia auxiliar no tratamento.

Para realizar a tarefa de informar problemas com os produtos atuais, foram identificadas como relevantes as seguintes características: experiência frustrada com os produtos atuais, tempo de experiência de uso, frequência de uso, experiência com a doença do paciente e experiência prática sobre as dificuldades enfrentadas. Essa tarefa foi vista em casos de produtos cujo contexto de uso era, principalmente, hospitais ou clínicas de reabilitação. Esses locais são frequentados

por pessoas com diversos tipos de doença e deficiência física, com os variados níveis de severidade. Por isso, autores recrutaram profissionais da saúde (como médicos, enfermeiros e fisioterapeutas), pacientes, cuidadores e familiares com o propósito de identificar as dificuldades e barreiras para o uso do produto, de maneira que sejam coletadas as experiências de uso de vários tipos de usuários.

A tarefa de relatar as tarefas de uso foi realizada por usuários com as seguintes características: frequência de uso e experiência prática sobre as dificuldades enfrentadas pelo paciente. Para desempenhar essa tarefa, os autores recrutaram enfermeiros e pacientes com o objetivo de identificar características do produto que aumentam o potencial de erro e situações em que confusões sobre o uso do produto podem ocorrer. Por isso, é importante que os usuários envolvidos possuam alta frequência de uso, utilizando-o diariamente, ou que possuam experiência com as dificuldades dos pacientes pois, nesse caso, a pessoa possui contato direto com o paciente ao utilizar o produto.

Na tarefa de sugerir melhorias nos produtos, as seguintes características foram vistas como adequadas: experiência frustrada com os produtos atuais, tempo de experiência de uso, experiência com uma marca específica do produto, frequência de uso e experiência prática sobre as dificuldades enfrentadas pelo paciente. Nos casos analisados, essa função possuiu como objetivo identificar áreas do produto que podem ser melhoradas. Por isso, é importante que os usuários possuam experiência prévia com o produto ou que o utilizem frequentemente. A participação de pessoas próximas aos pacientes, como enfermeiros, cuidadores, familiares e terapeutas também podem contribuir para a identificação das discordâncias de uso do produto pois devido ao seu convívio diário com os pacientes.

5.3.1 Fase de Projeto Conceitual

Nessa fase, a norma indica que sejam realizadas atividades para que se identifique uma necessidade e que sejam desenvolvidos conceitos que a atendam.

Para a condução dessas atividades, foram identificadas as seguintes tarefas que os usuários podem realizar: relatar necessidades e preferências e gerar ideias.

Para realizar a tarefa de relatar as necessidades e preferências, as seguintes características foram identificadas como relevantes: tempo de experiência de uso do produto, frequência de uso e experiência com a doença do paciente. Nessa tarefa, o objetivo é que sejam definidos os usuários-alvo do projeto e as necessidades e preferências que possuem. Por isso, é importante que os pacientes envolvidos, e consequentemente seus cuidadores e familiares, possuam obrigatoriamente alta frequência de uso ou alta experiência de uso do produto. Em casos de produtos inovadores, utiliza-se o conceito de usuário intencionado, pois ainda não há uso do produto por pacientes. Durante a realização dessa tarefa, os pacientes foram convidados para participarem de workshops, entrevistas e focus group com propósito de desenharem soluções de como gostariam que fosse o produto. Com essas informações, os autores puderam entender os diversos níveis de necessidade entre os usuários e quais as suas preferências para que sua necessidade fosse atendida. Além de pacientes, familiares e cuidadores, alguns profissionais da saúde com alta experiência na doença, como médicos e enfermeiros, também foram recrutados para que garantissem a qualidade dos dados coletados.

Na tarefa de gerar ideias, as características de frequência de uso, experiência com a doença do paciente, experiência prática sobre as dificuldades enfrentadas pelo paciente e habilidade técnica podem ser relevantes. É importante ressaltar a diferença entre essa função e a anterior, a de relatar as necessidades e sugerir preferências. Enquanto a outra tarefa tinha o propósito de definir os usuários-alvo e os diferentes níveis de necessidades que possuem, nessa tarefa o objetivo é que os usuários-alvo participem da primeira geração de conceitos. Dessa maneira, é importante que os pacientes envolvidos, bem como as pessoas que possam auxiliar no uso como seus cuidadores e enfermeiros, utilizem o produto com alta frequência. Usuários com habilidade técnica também são importantes pois, devido à sua rapidez na realização das tarefas de uso do produto ou conhecimento sobre tecnologia,

essas pessoas entendem sobre o funcionamento do produto e podem antecipar possíveis problemas de uso.

5.3.2 Fase de Requisitos

As atividades realizadas nessa fase, segundo a norma, possuem o propósito de revisar e refinar as declarações genéricas do produto, definidas na fase anterior por meio das necessidades dos usuários, até que se transformem em requisitos altamente específicos e técnicos para guiarem o desenvolvimento do produto. De acordo com os resultados obtidos nessa pesquisa, uma única tarefa foi identificada nessa fase: identificar requisitos e funcionalidades.

A tarefa de identificar requisitos e funcionalidades possui o propósito de especificar, de maneira quantitativa, o desempenho desejado para o produto. Para essa tarefa, três características dos usuários foram identificadas como relevantes: frequência de uso, experiência com a doença do paciente e experiência prática sobre as dificuldades enfrentadas pelo paciente. Dessa maneira, é importante que sejam envolvidos os pacientes, ou pessoas que possuam convívio diário e possam representá-los, e profissionais da saúde. Para que as informações coletadas nas atividades anteriores sejam quantificadas e guiem todo o desenvolvimento, esses usuários auxiliam na definição dos parâmetros segundo os quais os protótipos serão avaliados. Em casos de projeto inovadores, podem ser realizados testes com tecnologias analógicas junto aos pacientes para auxiliar na definição dos parâmetros dos requisitos.

5.3.3 Fase de Projeto e Especificações detalhadas

Como consta na norma, nessa fase são realizadas atividades com o propósito de criar e avaliar, com base nos requisitos e parâmetros previamente definidos, protótipos do hardware e software até que o produto desejado seja desenvolvido. De acordo com os resultados dessa pesquisa, os usuários podem realizar as seguintes

tarefas nessa fase: avaliar protótipo inicial, comparar protótipos e testar protótipo de alta fidelidade.

Para avaliar protótipos iniciais do produto, as seguintes características foram identificadas: frequência de uso, experiência com a doença do paciente, experiência prática sobre as dificuldades enfrentadas pelo paciente, disposição em aprender e habilidade técnica. O objetivo dessa tarefa é realizar uma primeira quebra de incerteza relacionado ao design do produto. Nessa tarefa, usuários com alta frequência de uso podem identificar limitações no produto, como problemas ergonômicos, os quais impedem ou dificultam o seu uso. Por outro lado, pessoas saudáveis, ou com habilidades técnicas, podem antecipar essas barreiras, por meio da identificação de problemas óbvios no produto, para que a avaliação junto aos pacientes não seja uma experiência traumática.

Na tarefa de comparar protótipos, apenas uma característica foi identificada como relevante: frequência de uso do produto. O propósito dessa tarefa é relacionar a satisfação dos usuários com as características do produto para que auxilie na decisão sobre quais protótipos continuarão sendo desenvolvidos. Por isso, usuários com alta frequência de uso podem ser envolvidos em sessões comparativas de protótipos para que sejam analisadas as suas preferências e, com isso, a equipe de desenvolvimento consiga projetar soluções baseadas nas necessidades do público-alvo do projeto.

A tarefa de testar protótipos de alta fidelidade foi realizada por usuários com as seguintes características relevantes: tempo de experiência de uso do produto, frequência de uso, experiência com uma marca específica do produto e experiência prática sobre as dificuldades enfrentadas pelos pacientes. O propósito dessa tarefa é testar o produto em seu contexto de uso, podendo ser a casa do paciente, hospitais, clínicas etc., de modo a verificar se alguma modificação é necessária antes dos testes de longo período. Para realizar essa tarefa, é importante que sejam recrutados usuários com diferentes tempos de experiência de uso, variando entre usuários com meses e outros com muitos anos de uso, e que representem as

diferentes experiências práticas, como no caso dos enfermeiros, médicos, cuidadores, pacientes, familiares etc.

5.3.4 Fase de Avaliação do projeto

Como consta na norma, o propósito dessa fase é garantir a confiabilidade técnica do produto e, além disso, assegurar que ele atende às necessidades dos usuários. Com base nos resultados obtidos nessa pesquisa, nessa fase, os usuários podem realizar as seguintes tarefas: teste final de longo período e apoiar testes de usabilidade.

Na tarefa de realizar o teste final de longo período, foram identificadas as seguintes características relevantes entre os usuários: frequência de uso e experiência prática sobre as dificuldades enfrentadas pelos pacientes. O propósito dessa tarefa é que os usuários envolvidos verifiquem o funcionamento completo do produto para que se garanta a sua usabilidade. Dessa forma, os usuários que representam o público-alvo do projeto, bem como as pessoas que possuem um contato diário com pacientes, podem ser recrutadas para que usem o produto por um período prolongado. Por meio do feedback coletados durante o teste final por um longo período, possíveis modificações podem ser realizadas no produto para garantir a sua usabilidade no fim do projeto.

A tarefa de apoiar os testes de usabilidade possui o propósito de auxiliar, ou facilitar, qualquer interação do paciente com o desenvolvimento do produto. Esse auxílio pode ser de diferentes formas: criação de questionários, desenvolver sessões de terapia, garantir a qualidade do tratamento ou serem referência para efeitos de comparação dos resultados. De acordo com os resultados obtidos, as seguintes características são relevantes para o usuário envolvido nessa: tempo de experiência de uso, experiência com a doença do paciente, experiência prática sobre as dificuldades enfrentadas pelo paciente e disposição em aprender. Sendo assim, cuidadores, terapeutas, fisioterapeutas, enfermeiros e médicos com alto tempo de experiência com a doença e com convívio diário com os pacientes podem ser recrutados para participar de atividades de apoio ao envolvimento do paciente no

desenvolvimento. Pessoas saudáveis, que estavam dispostas em ajudar e aprender sobre o uso do produto, também podem ser recrutadas para que fossem sujeitos de controle e, com isso, sejam referências na avaliação da qualidade dos resultados do produto entre os diversos níveis de severidade da doença dos pacientes.

5.4 Framework final: tarefas e características dos usuários em casos de produtos para a saúde

O framework final, o qual pode ser visto na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, é uma síntese das análises cruzadas entre as tarefas e as características dos usuários.

Para a elaboração do framework, foram dispostas as oito características na esquerda e as doze tarefas dos usuários na parte inferior. Sendo assim, os picos das linhas representam a quantidade de vezes em que a relação entre a tarefa e a característica foi encontrada durante a análise cruzada. Por exemplo, a relação entre a característica frequência de uso e a tarefa avaliar protótipo inicial, a qual pode ser vista na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, foi recomendada em 6 artigos estudados, enquanto que a relação entre a característica habilidade técnica foi relacionada apenas uma vez com a tarefa de gerar ideias. Dessa maneira, essa diferença é demonstrada por meio das alturas das linhas.

Figura 16 - Framework de tarefas e características dos usuários

Fonte: Elaborado pelo autor

Com base na criação desse framework final de tarefas e características, é possível ter uma visão mais ampla sobre quais usuários podem ser envolvidos em cada fase do desenvolvimento. De uma maneira geral, em todas as fases do desenvolvimento há usuários sendo envolvidos, mas com diferentes características. Há características que são importantes em todas as fases do desenvolvimento: Frequência de uso do produto, Experiência com a doença do paciente, Experiência

prática sobre dificuldades enfrentadas. Também há característica que são importantes apenas num momento do projeto, como a de experiência frustrada do produto, a qual foi relacionada apenas com a primeira fase. Portanto, para alcançar uma boa usabilidade no produto, não basta a empresa envolver alguns grupos de usuários, é preciso garantir que os usuários envolvidos possuam as características corretas para tarefa que está realizando.

6. CONCLUSÃO

O objetivo dessa pesquisa foi propor um framework de tarefas e características dos usuários, o qual sintetiza um conjunto de recomendações sobre quais características são mais recomendadas para as distintas fases do desenvolvimento do produto. Para a realização desse framework, foram identificadas as tarefas, que os usuários realizaram durante o seu envolvimento, e a característica dos usuários recomendadas pelos autores para a realização dessas tarefas. Para isso, foram coletados artigos na literatura que continham informações detalhadas sobre estudos de caso de envolvimento de usuários no desenvolvimento de produtos para a saúde. Após a identificação, uma análise cruzada foi realizada com o propósito de relacionar, com base nas recomendações dos autores, as tarefas e as características dos usuários. Com base nessa análise cruzada, o framework final foi criado.

A identificação das características foi realizada com base em recomendações dos autores, de acordo com a tarefa que o usuário estava realizando nos estudos de caso analisados. Assim como recomendado na norma ABNT NBR 62366, e realizado pelos pesquisadores na maioria dos estudos de caso, no início do projeto do produto deve-se especificar quem é a população destinada de pacientes, com informações sobre idade, peso, saúde e condição, e especificar quem é o perfil de usuário, o qual é definido pela norma como qualquer característica especial que possa ter influência nas decisões do projeto. Todas essas características auxiliam a equipe de desenvolvimento na definição de quem serão os usuários do produto. Dentre as características encontradas na literatura para a definição do usuário, essa pesquisa identificou as que foram consideradas relevantes para tarefa que o usuário realizou quando foi envolvido no desenvolvimento do produto.

A identificação das tarefas dos usuários também partiu do mesmo princípio: mapear apenas as atividades que os autores relatavam que os usuários realizaram. Na norma ABNT NBR 62366 são fornecidos diversos métodos que podem ser realizados nas distintas fases do projeto do produto, mas sem mencionar quem são

os usuários adequados para cada método. As tarefas dos usuários, identificadas nessa pesquisa por meio da abordagem de BPM, definiu os momentos que os usuários podem ser envolvidos e, com isso, facilitou em encontrar as características mais relevantes para cada momento do projeto. Dessa maneira, o conjunto de tarefas dos usuários pode ser visto como uma espécie de “jornada da usabilidade do usuário”, de maneira que esclarece os momentos em que podem ser realizados testes de usabilidade durante o desenvolvimento do produto.

Por meio do framework de tarefas e usuários, o qual é o resultado final dessa pesquisa e pode ser visto na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, nota-se que existem características que são mais apropriadas para determinadas tarefas. Sendo assim, pode-se concluir que, dependendo da tarefa que será realizada, existem usuários mais adequados que outros para serem envolvidos no desenvolvimento do produto para a saúde. Dessa maneira, esse framework pode auxiliar a engenharia de usabilidade das empresas na seleção dos usuários corretos em cada fase do desenvolvimento. Conclui-se, portanto, que para a usabilidade do produto adequada, pode ser que não baste realizar métodos e envolver qualquer usuário. Existem certas características que são mais adequadas, de acordo com a tarefa que o usuário irá realizar.

A análise dos estudos de caso indicou algumas oportunidades de pesquisa. O conceito de tipos de projeto pode auxiliar a equipe de desenvolvimento na escolha das tarefas de usuários que serão realizadas no projeto. Dependendo do tipo de projeto, algumas tarefas com os usuários são suficientes, pois nem sempre é necessário realizar todas as fases do projeto conforme proposto na norma ABNT NBR IEC 62366 (ABNT, 2016). Outra oportunidade seria relacionar as tarefas e características dos usuários com maneiras de quantificar o impacto na melhoria da usabilidade do produto.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR IEC 62366**: Produtos para a saúde — aplicação da engenharia de usabilidade a produtos para a saúde. Rio de Janeiro, 2016.

ASTELL, A. et al. Involving older people with dementia and their carers in designing computer based support systems: some methodological considerations. **Universal Access in the Information Society**, v.8, n.1, p.49–58, 2009. DOI: <http://doi.org/10.1007/s10209-008-0129-9>.

BALDAM, R.; VALLE, R.; ROZENFELD, H. **Gerenciamento de processos de negócio BPM**: uma referência para implantação prática. Rio de Janeiro: Campus, 2014.

BRIDGELAL RAM, M.; GROCOTT, P.R.; WEIR, H.C.M. Issues and challenges of involving users in medical device development. **Health Expectations**, v.11, n.1, p.63–71, 2008. DOI: <http://doi.org/10.1111/j.1369-7625.2007.00464.x>.

BÜHLER, C. Approach to the analysis of user requirements in assistive technology. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v.17, n.2, p.187–192, 1996. DOI: [http://doi.org/10.1016/0169-8141\(95\)00049-6](http://doi.org/10.1016/0169-8141(95)00049-6).

CASTNER, J. et al. Strengthening the role of nurses in medical device development. **Journal of Professional Nursing**, v.32, n.4, p.300–305, 2016. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.profnurs.2016.01.002>.

CHESBROUGH, H.W. The Era of open innovation. **MIT Sloan Management Review**, p.35–42, 2003. DOI: <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0015090>.

CONFORTO, E.C.; AMARAL, D.C.; SILVA, S.L. Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. In:

CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO, 8., 2011, Porto Alegre. DOI: [http://doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)00209-9](http://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)00209-9).

CONRADIE, P.D.; DE MAREZ, L.; SALDIEN, J. Participation is blind: involving low vision lead users in product development. **Procedia Computer Science**, v.67(Dsai), p.48–56, 2015. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.procs.2015.09.248>.

COOK, V.J.J.; MINDAK, W.A. A Search for constants: the “heavy user” revisited!. **Journal of Consumer Marketing**, v.1, n.4, p.79–81, 1984. DOI: <http://doi.org/10.1108/eb008118>.

COOPER, R.G. **Winning at new products**: accelerating the process from idea to launch. New York: Perseus, 2001.

COOPER, R.G.; DREHER, A. Voice-of-customer methods: what is the best source of new-product ideas?. **Marketing Management Magazine**, p.38–48, Winter, 2010.

COUTO, R.C.; PEDROSA, T.M.G.; ROSA, M.B. **Erros acontecem**: a força da transparência para o enfrentamento dos eventos adversos assistenciais em pacientes hospitalizados. Belo Horizonte: IESS, 2016.

CRAWFORD, M.; DI BENEDETTO, A. **New products management**. New York: McGraw-Hill, 2006.

DAMODARAN, L. User involvement in the systems design process-a practical guide for users. **Behaviour & Information Technology**, v.15, n.6, p.363–377, 1996. DOI: <http://doi.org/10.1080/014492996120049>.

FOXALL, G. A Conceptual extension of the customer-active paradigm. **Technovation**, v.4, n.1, p.17–27, 1986. DOI: [http://doi.org/10.1016/0166-4972\(86\)90020-9](http://doi.org/10.1016/0166-4972(86)90020-9).

FOXALL, G.; TIERNEY, J. From CAP1 to CAP2: user-initiated innovation from the user's point of view. **Management Decision**, v.22, n.5, p.3–15, 1984. DOI: <http://doi.org/10.1108/eb001358>.

FUCHS, C.; SCHREIER, M. Customer empowerment in new product development. **Journal of Product Innovation Management**, n.28, p.17–32, 2011.

FUNG, C.H. et al. Human factors/usability barriers to home medical devices among individuals with disabling conditions: in-depth interviews with positive airway pressure device users. **Disability and Health Journal**, v.8, n.1, p.86–92, 2015. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.dhjo.2014.06.002>.

GARMER, K. et al. Application of usability testing to the development of medical equipment. Usability testing of a frequently used infusion pump and a new user interface for an infusion pump developed with a human factors approach. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v.29, p.145–159, 2002. DOI: [http://doi.org/10.1016/S0169-8141\(01\)00060-9](http://doi.org/10.1016/S0169-8141(01)00060-9).

GARMER, K.; YLVÉN, J.; KARLSSON, I.C.M.A. User participation in requirements elicitation comparing focus group interviews and usability tests for eliciting usability requirements for medical equipment: a case study. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v.33, n.2, p.85–98, 2004. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.ergon.2003.07.005>.

GRUDIN, J. Obstacles to user involvement in software product development, with implications for CSCW. **International Journal of Man-Machine Studies**, v.34, n.3, p.435–452, 1991. DOI: [http://doi.org/10.1016/0020-7373\(91\)90029-7](http://doi.org/10.1016/0020-7373(91)90029-7).

HAN, F.; SHIN, K.; CHOW, D. User-centred design approach for hydrotherapy wetsuit. **International Journal of Fashion Design, Technology and Education**, v.9, n.1, p.16–22, 2016. DOI: <http://doi.org/10.1080/17543266.2015.1103785>.

HANSON, E. et al. Working together with persons with early stage dementia and their family members to design a user-friendly technology-based support service. **Dementia**, v.6, n.3, p.411–434, 2007. DOI: <http://doi.org/10.1177/1471301207081572>.

HOLT, K. The Role of the user in product innovation. **Technovation**, v.7, n.3, p.249–258, 1988. DOI: [http://doi.org/10.1016/0166-4972\(88\)90023-5](http://doi.org/10.1016/0166-4972(88)90023-5).

HOYER, W.D. et al. Consumer cocreation in new product development. **Journal of Service Research**, v.13, n.3, p.283–296, 2010. DOI: <http://doi.org/10.1177/1094670510375604>.

KARLSSON, I.C.M. et al. Use-centred design of medical and healthcare technology: a pilot study of field tests as a development tool. **International Journal of Biomedical Engineering and Technology**, v.5, n.1, p.11, 2011. DOI: <http://doi.org/10.1504/IJBET.2011.038470>.

KAULIO, M.A. Customer, consumer and user involvement in product development: a framework and a review of selected methods. **Total Quality Management**, n.1358, p.141–149, 1998. DOI: <http://doi.org/10.1080/09544129893333>.

KITTEL, A.; DI, M.A.; STEWART, H. Factors influencing the decision to abandon manual wheelchairs for three individuals with a spinal cord injury. **Disability and Rehabilitation**, v.24, n.1–3, p.106–114, 2002. DOI: <http://doi.org/10.1080/09638280110066785>.

KOTLER, P.; KELLER, K.L. **Marketing management**. London: Pearson, 2011.

KRISTENSSON, P.; GUSTAFSSON, A.; ARCHER, T. Harnessing the creative potential among users. **Journal of Product Innovation Management**, v.21, n.1, p.4–14, 2004. DOI: <http://doi.org/10.1111/j.0737-6782.2004.00050.x>.

KUJALA, S. User involvement: a review of the benefits and challenges. **Behaviour & Information Technology**, v.22, n.1, p.1–16, 2003. DOI: <http://doi.org/10.1080/0144929021000055530>.

KUJALA, S. Effective user involvement in product development by improving the analysis of user needs. **Behaviour & Information Technology**, v.27, n.6, p.457–473, 2008. DOI: <http://doi.org/10.1080/01449290601111051>.

LANG, A.R. et al. The Effect of design on the usability and real world effectiveness of medical devices: a case study with adolescent users. **Applied Ergonomics**, v.44, n.5, p.799–810, 2013. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.apergo.2013.02.001>.

LETTL, C. User involvement competence for radical innovation. **Journal of Engineering and Technology Management - JET-M**, v.24, n.1–2, p.53–75, 2007. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2007.01.004>.

LIGHTBODY, G. et al. A User centred approach for developing brain-computer interfaces. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON UCD/PHA WORKSHOP, 4., 2010, Munchen. Proceedings... Piscataway: IEEE, 2010. DOI: <http://doi.org/10.4108/ICST.PERVASIVEHEALTH2010.8888>.

MAKARY, M.A.; DANIEL, M. Medical error — the third leading cause of death in the US. *BMJ*, n.353, May 2016. DOI: <http://doi.org/10.1136/bmj.i2139>.

MICHELINI, G. et al. As Características dos usuários do produto: uma ferramenta para auxiliar na condução do envolvimento do usuário no PDP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INOVAÇÃO E GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO, 11., 2017, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Blucher, 2017. p.819-827.

MIETTINEN, R.; HASU, M. Articulating user needs in collaborative design: towards an activity-theoretical approach. **Computer Supported Cooperative Work**, v.11, n.1–2, p.129–151, 2002. DOI: <http://doi.org/10.1023/A:1015256909032>.

MONEY, A.G. et al. The Role of the user within the medical device design and development process: medical device manufacturers' perspectives. **BMC Medical Informatics and Decision Making**, v.11, n.1, p.15, 2011. DOI: <http://doi.org/10.1186/1472-6947-11-15>.

NATIONAL HEALTH SERVICE. **Design for patient safety**. England, 2003. (National Reporting and Learning Service, 84). Disponível em: <www.doh.gov.uk/designforpatientsafety>. Acesso em: 20 de setembro de 2019.

NIELSEN, J. **Usability engineering**. New York: Academic Press, 1993.

NIELSEN, J. **Why you only need to test with 5 users**. 2000. DOI: <http://doi.org/http://www.useit.com/alertbox/20000319.html>.

NORMAN, D.A. **The Design of everyday things**. Philadelphia: Basic Books, 1988.

OBRADOVICH, J.H.; WOODS, D.D. Special section: users as designers: how people cope with poor hci design in computer-based medical devices. **Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society**, v.38,n.4, p.574–592, 1996. DOI: <http://doi.org/10.1518/001872096778827251>.

OLSSON, E. What active users and designers contribute in the design process. **Interacting with Computers**, v.16, n.2, p.377–401, 2004. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.intcom.2004.01.001>.

PRAHALAD, C.K.; RAMASWAMY, V. Co-creating unique value with customers. **Strategy and Leadership**, v.32, n.3, p.4-9, 2004a.

PRAHALAD, C.K.; RAMASWAMY, V. Co-creation experiences: the next practice in value creation. **Journal of Interactive Marketing**, v.18, n.3, p.5–14, 2004b. DOI: <http://doi.org/10.1002/dir.20015>.

SCHMETTOW, M.; VOS, W.; SCHRAAGEN, J.M. With how many users should you test a medical infusion pump? Sampling strategies for usability tests on high-risk systems. **Journal**

of **Biomedical Informatics**, v.46, n.4, p.626–641, 2013. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.jbi.2013.04.007>.

SCHWEITZER, F.; GASSMANN, O.; RAU, C. Lessons from ideation: where does user involvement lead us?. **Creativity and Innovation Management**, v.23, n.2, p.155–167, 2014. DOI: <http://doi.org/10.1111/caim.12058>.

SHAH, S.G.S.; ROBINSON, I. User involvement in healthcare technology development and assessment. **International Journal of Health Care Quality Assurance**, v.19, n.6, p.500–515, 2006. DOI: <http://doi.org/10.1108/09526860610687619>.

SHAH, S.G.S.; ROBINSON, I. Benefits of and barriers to involving users in medical device technology development and evaluation. **International Journal of Technology Assessment in Health Care**, v.23, n.1, p.131–137, 2007. DOI: <http://doi.org/10.1017/S0266462307051677>.

SIATRI, R. The Evolution of user studies. **Libri**, v.49, n.3, p.132–141, 1999. DOI: <http://doi.org/10.1515/libr.1999.49.3.132>.

TWEDT, D.W. How important to marketing strategy is the “heavy user”?. **Journal of Marketing**, v.28, n.1, p.71–72, 1964. DOI: <http://doi.org/10.2307/1249232>.

ULRICH, K.T.; EPPINGER, S.D. **Product design and development**. New York: McGraw-Hill, 2012. DOI: <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.

URBAN, G.; VON HIPPEL, E. Lead user analyses for the development of new industrial products. **Journal of Chemical Information and Modeling**, v.53, n.5, p.160, 1989. DOI: <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.

VON HIPPEL, E. Successful industrial products from customer ideas. **Journal of Marketing**, v.42, n.1, p.39-49, 1978. DOI: <http://doi.org/10.2307/1250327>.

VON HIPPEL, E. Lead users: a source of novel product concepts. **Management Science**, v.32, n.7, p.791–805, 1986. DOI: <http://doi.org/10.1287/mnsc.32.7.791>.

VON HIPPEL, E. **Democratizing innovation**: the evolving phenomenon of user innovation. Boston: MIT, 2005. DOI: <http://doi.org/10.1007/s11301-004-0002-8>.

VON HIPPEL, E. **Democratizing innovation**. Cambridge: MIT, 2005. DOI: http://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2006.00192_2.x.

VON HIPPEL, E.; OGAWA, S.; JONG, J.P.J. The Age of the consumer-innovator. **MIT Sloan Management Review**, v.53, n.1, p.27–35, 2011. DOI: <http://doi.org/10.1136/jech.2008.077750>.

WEBER, M. Developing what customers really need: involving customers in innovations. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON MANAGEMENT OF INNOVATION AND TECHNOLOGY, 4., 2008, Bangkok. **Proceedings...** Piscataway: IEEE, 2008. p.777–782. DOI: <http://doi.org/10.1109/ICMIT.2008.4654464>.

WEIGHTMAN, A.P.H. et al. Engaging children in healthcare technology design: developing rehabilitation technology for children with cerebral palsy. **Journal of Engineering Design**, v.21, n.5, p.579–600, 2010. DOI: <http://doi.org/10.1080/09544820802441092>.

WILKINSON, C.R.; DE ANGELI, A. Applying user centred and participatory design approaches to commercial product development. **Design Studies**, v.35, n.6, p.614–631. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.destud.2014.06.001>.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO global model regulatory framework for medical devices including in vitro diagnostic medical devices. Washington, 2017. (WHO Medical

device technical series). Disponível em: <http://www.who.int/medicines/areas/quality_safety/quality_assurance/ModelregulatoryFramework-MedDev-QAS16-664.pdf>. Acesso em: 20 de setembro de 2019.

ZHANG, B.; DONG, H. **Human aspects of IT for the aged population**: design for aging. Berlin: Springer, 2016. (Lectures Notes in Computer Science, 9754). p.141–152. DOI: <http://doi.org/10.1007/978-3-319-39943-0>.

APÊNDICE

As características dos usuários do produto: uma ferramenta para auxiliar na condução do envolvimento do usuário no PDP

Gustavo Michelini (gustavomichelini@gmail.com) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo

João Vitor de Medeiros (jv.med96@gmail.com) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo

Julia Inocenti di Giovanni (judigio01@gmail.com) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo

Janaina Mascarenhas Hornos da Costa (janainamhcosta@gmail.com) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo

RESUMO

O conhecimento sobre as características que os usuários devem conter para participar do desenvolvimento do produto, segundo Lettl (2007), é uma competência que a empresa precisa possuir para realizar o envolvimento efetivo dos usuários no PDP. Na literatura, existem diversos tipos de usuários desempenhando distintas funções no desenvolvimento do produto, o que dificulta o entendimento de qual usuário deve ser envolvido. Essa dificuldade é especialmente vista na indústria médica, na qual existe diferentes usuários, como médicos e técnicos de enfermagem, que utilizam tais produtos. Dessa forma, essa pesquisa buscou mapear as características que os usuários devem possuir para desempenhar essas distintas funções no PDP. Por exemplo, sendo o envolvimento do usuário do tipo “advanced user” ser recomendado para auxiliar na classificação e seleção das ideias, os usuários que forem desempenhar o papel de “classificar e selecionar ideias” deve ter a característica de possuir experiência de uso do produto. Como resultado, essa pesquisa identificou dez tipos e cinco características dos usuários. Esses resultados obtidos, apresentados nesse artigo, são resultados parciais de um projeto de pesquisa em andamento.

Palavras-chave: Envolvimento do usuário; tipos de usuários; pesquisa de marketing; PDP; gerenciamento de projetos

Área: Ferramenta e métodos de desenvolvimento de produtos e serviços.

[1] INTRODUÇÃO

A recomendação de que o usuário deve ser envolvido no projeto de desenvolvimento não é algo novo na literatura e está coberta por diversas abordagens, entre elas: UCD - User-centered Design (Kujala, 2003), Marketing research (Weber, 2008), Open innovation (Chesbrough, 2003), Contextual design (Kujala, 2003), Participatory design (Kujala, 2003), Cocreation (Prahalad & Ramaswamy, 2004a).

Von Hippel (1978) enfatizou que o usuário deveria ser envolvido no desenvolvimento quando constatou que a participação deles na identificação de oportunidades de novos produtos poderia agregar valor no desenvolvimento do produto. Assim, usuários, provenientes dos diferentes segmentos de mercado, podem ser envolvidos para avaliar os conceitos de produtos gerados (Ulrich & Eppinger, 2012).

Atualmente, constata-se uma evolução no conceito do que é envolver o usuário no desenvolvimento do produto. Os usuários ganharam novas funções no processo de desenvolvimento. Na abordagem Cocreation, por exemplo, é sugerido que as empresas devem interagir constantemente com os usuários, de maneira que sejam completamente ativos no projeto, chegando ao ponto de participar inclusive do design técnico e detalhado do produto (Prahalad & Ramaswamy, 2004a). Sendo assim, o usuário pode desempenhar diversas funções no PDP.

As funções que os usuários podem desempenhar estão dispersos nas diversas atividades que ocorrem no PDP, entre elas: fornecer ideias e novas oportunidades (Cooper, 2001; Crawford & Di Benedetto, 2006), classificar e selecionar ideias (Cooper, 2001), fornecer conceitos de produtos (Crawford & Di Benedetto, 2006), relatar suas necessidades (Ulrich & Eppinger, 2012), avaliar conceitos de produto (Ulrich & Eppinger, 2012), validar conceitos de produto (Cooper, 2001), avaliar protótipos (Cooper, 2001), testar produto em ambiente de uso (Crawford & Di Benedetto, 2006) e participar de simulações de vendas (Crawford & Di Benedetto, 2006).

As distintas funções do PDP exigem diferentes características dos usuários participantes. Pesquisas apontam que diferentes características dos usuários, do ponto de vista do indivíduo, são requisitadas para desempenhar tais funções (Lettl, 2007). Assim, um único usuário não é suficiente para contemplar todo o projeto (Weber, 2008). Por exemplo, os autores Kristensson et al. (2004) explicam, em seu estudo sobre sistemas de telefonia móvel, que usuários do tipo “ordinary users”, caracterizados por não possuírem muita experiência e habilidade técnica com o produto, estão mais aptos a gerar ideias originais, enquanto que “professional users” e “advanced users”, por terem a característica de

possuírem conhecimento sobre o funcionamento e tecnologia do produto, podem auxiliar na classificação e seleção das ideias.

Para Lettl (2007), conhecer as características dos usuários é uma competência que a empresa precisa possuir para realizar um envolvimento efetivo do usuário no desenvolvimento. O autor sugere que duas competências são necessárias. A primeira competência está relacionada com o conhecimento sobre os usuários, sobre como os diferentes tipos de usuários podem participar do processo de desenvolvimento. A segunda competência está relacionada com o padrão de interação entre a empresa e o usuário, representados pela quantidade de usuários, tempo e forma de interação entre usuário e a empresa. Dessa forma, é importante a empresa ter o conhecimento dos usuários certos a serem envolvidos no desenvolvimento.

A literatura aborda superficialmente quais usuários devem ser envolvidos no desenvolvimento, enfatizando apenas quais usuários, ou público, o novo produto deve atender. Porém, é válido enfatizar que a definição de quem são os diferentes usuários de um produto deve ser o ponto de partida do projeto. Na indústria médica, por exemplo, um único produto possui vários usuários: o médico que utiliza o resultado de um exame, a técnica de enfermagem que irá de fato operar o produto, o paciente que interage de forma pacífica com o produto, usuários do final de vida do produto que irão fazer o descarte etc. Esses diferentes usuários deveriam ser envolvidos, ao longo do projeto, desempenhando funções distintas. Por exemplo, a técnica de enfermagem poderia ser envolvida para realizar testes de usabilidade, pois é a pessoa que de fato irá utilizar, ou operar, o produto. Nesse caso, não cabe ao médico ser a única pessoa a realizar a função de avaliar protótipos.

De fato, envolver o usuário é uma atividade desafiadora para as empresas. Quem são os usuários mais apropriados para serem envolvidos no desenvolvimento do produto? Essa é a pergunta-chave que as empresas encontram dificuldades no início do projeto. Posto isto, o objetivo desse trabalho é apresentar um levantamento das características que devem ser levados em consideração no processo de seleção dos usuários a serem envolvidos no desenvolvimento. A seguir, é discorrido sobre os conceitos teóricos dessa pesquisa, as etapas de pesquisa e, por fim, o resultado do trabalho e a discussão são reportadas.

[2] ENVOLVIMENTO DO USUÁRIO NO DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO

Para a autora Kujala (2008), o envolvimento do usuário no desenvolvimento de produtos é descrito como o contato direto da equipe de desenvolvimento com o usuário. A autora define que o envolvimento do usuário é um conceito vago e coberto por diversas abordagens teóricas, as quais ela destaca: Participatory Design, estudos etnográficos, Design Centrado no Usuário e estudos de contexto de uso do produto. Na prática, o envolvimento pode ser realizado de forma ativa ou passiva, sendo a principal diferença entre elas o quão ativo é o papel do usuário no projeto. A participação ativa do usuário é definida

pelo quanto ele influencia nas decisões e se ele participa como membro da equipe do projeto de desenvolvimento (Kujala, 2008).

Alguns autores propuseram modelos que tentam explicar o envolvimento do usuário no desenvolvimento do produto. Von Hippel (1978) propôs a existência de dois paradigmas quanto ao envolvimento do usuário no processo de geração de ideias no desenvolvimento de produtos. O primeiro paradigma, chamado de Manufacturer-Active Paradigm – MAP, é caracterizado pelo fato de o usuário fornecer suas necessidades e desejos à empresa desenvolvedora do produto, enquanto que o segundo paradigma, chamado de Customer-Active Paradigm – CAP, se caracteriza pelo fato de o usuário possuir uma ideia de produto e, assim, selecionar uma empresa manufatureira para fornecer sua ideia. No CAP, o papel da empresa é julgar tal ideia para decidir se irá ser produzida ou não. Em contrapartida, Foxall (1984) diz que o comportamento empreendedor citado por Von Hippel no CAP é desempenhado pela empresa. Assim, Foxall sugere a existência de um terceiro paradigma, o CAP2, caracterizado pelo comportamento empreendedor do usuário, o qual é capaz de patentear suas ideias para obter ganhos com a comercialização do produto.

Weber (2008) declarou que desenvolver produtos e serviços sem considerar as necessidades dos usuários levará ao fracasso do projeto, gerando custos extras. O autor também afirma que os custos do projeto podem ser reduzidos quando os usuários são envolvidos pois, de alguma forma, eles garantem a qualidade do novo produto. As empresas que envolvem acreditam que os usuários são experts quanto ao domínio do conhecimento das atividades, práticas, comportamentos e preferências e, assim, são representantes do contexto geral de uso do produto (Kujala, 2008).

As empresas enfrentam diversos desafios quanto à condução do envolvimento do usuário no desenvolvimento. Uma grande dificuldade está relacionada com a seleção dos métodos, que devem ser utilizados em cada uma das fases do projeto, para apoiar o envolvimento do usuário (Cooper & Dreher, 2010). Uma outra dificuldade que as empresas enfrentam é escolher os usuários corretos a serem envolvidos nas diferentes fases do projeto (Lettl, 2007). Para casos de inovação radical, por exemplo, saber quem são os usuários mais apropriados a serem envolvidos na fase certa do projeto é crucial, pois decisões do projeto podem afetar o sucesso do novo produto (Lettl, 2007).

As duas competências, que a empresa precisa possuir para envolver o usuário, propostas por Lettl (2007) e ilustrada na Figura 1, estão relacionadas com duas dimensões: a dimensão do usuário e a dimensão da interação entre usuário e a empresa. A primeira refere-se ao conhecimento sobre quais são as características críticas dos usuários e como os diferentes tipos de usuários podem contribuir nas diferentes fases do projeto. A segunda dimensão refere-se ao processo de interação que a empresa terá com o usuário, sendo definido como o número de usuários envolvidos, tempo de interação e forma de interação.

Figura 17. Competências para envolver o usuário. Fonte: Lettl (2007)

Além de definir qual usuário deve ser envolvido, e a forma de interação adequada, a empresa deve decidir o nível de envolvimento. Olsson (2004) sugere que o nível de envolvimento do usuário seja definido pelo quão ativo é a participação do usuário no projeto. Para o autor, o usuário pode ser visto apenas como um sujeito e, portanto, seu envolvimento ser passivo, e sua pessoa representada através de Personas, ou pode até ser visto como um parceiro no projeto, atuando como membro da equipe de desenvolvimento. Os níveis de envolvimento propostos pelo autor estão ilustrados na Figura 2.

Figura 2. Níveis de envolvimento do usuário. Fonte: Olsson (2004)

Desse modo, o nível de envolvimento está diretamente relacionado com o seu papel do usuário no processo de desenvolvimento. Kaulio (1998) propôs que o envolvimento possui três níveis. No primeiro nível, “design for”, a interação com o usuário é caracterizada pela busca e coleta de dados em relação ao consumidor através de teorias gerais e modelos comportamentais. No segundo nível, “design with”, o envolvimento é caracterizado pela avaliação de diferentes soluções e conceitos de produto, para que se entenda as preferências dos consumidores. Por fim, no terceiro nível, “design by”, há participação ativa do usuário no desenvolvimento, sendo possivelmente um membro ativo na equipe de projeto.

Dessa forma, como diferentes fases do projeto exigem diferentes habilidades e conhecimentos do usuário a ser envolvido (WEBER, 2008), as empresas precisam saber quais tipos de usuários, definidos pelas características que possuem, são capazes de contribuir nas diferentes fases do projeto (Lettl, 2007).

Na literatura são propostas algumas definições de tipos e características de usuários. Von Hippel (1978) propôs a definição do tipo de usuário "lead users". Twedt (1964) discutiu a importância de se entender quem são os "heavy users", "light users" e "non-users" de um produto. Kristensson et al. (2004), investigando a criatividade das ideias propostas por usuários, propôs outros quatro tipos de usuários: "ordinary users", "developer users", "professional users" e "advanced users". Lettl (2007), por sua vez, identificou mais dois tipos: "inventive users" e "extreme users".

As propostas desses tipos de usuários foram realizadas sob diferentes contextos, variando principalmente a indústria e o tipo de projeto. No entanto, elas são válidas para esse trabalho pois expõem as diferentes maneiras de entender quem são tipos de usuários e as características que os distinguem. Ressalta-se que as diferentes fases do projeto de produto requerem diferentes características dos usuários participantes, implicando que um único tipo de usuário não é suficiente para contemplar todo o projeto (Weber, 2008).

[3] METODOLOGIA

Com o propósito de entender quais são as características que os usuários devem possuir para desempenhar as distintas funções no PDP, a pesquisa foi dividida em duas fases. A primeira fase teve por objetivo consolidar os tipos de usuário presentes na literatura. Foi realizada uma revisão sistemática com o objetivo específico de identificar artigos que apresentassem tipos de usuários de um produto. A busca foi realizada na base de dado da Web of Science, utilizando as palavras-chave "user involvement" e "product development", unidos por meio do operador lógico AND. De um total de 91 artigos, após a leitura dos resumos, foi indicado a leitura integral dos seguintes textos: Damodaran (1996), Grudin (1991), Holt (1988), Hoyer et al. (2010), Kaulio (1998), Kristensson et al. (2004), Kujala (2003), Kujala (2008), Lettl (2007), Prahalad & Ramaswamy (2004), von Hippel (1978), Von Hippel et al. (2011), Weber (2008) e Wilkinson; De Angeli (2014). Esses artigos foram, portanto, também utilizados como base no mapeamento dos tipos de usuários.

A segunda fase, após a identificação dos tipos dos usuários, teve como objetivo a identificação das características dos usuários contidas de forma direta e indireta nos tipos de usuários. Assim, foi feita uma análise criteriosa para extrair o que caracteriza cada tipo de usuário e, com isso, coletadas as diferentes características intrínsecas dos usuários de um produto.

Na realização desse mapeamento inicial dos tipos e características dos usuários, foram utilizadas as seguintes definições:

- Tipos de usuário: grupo de consumidores com característica(s) semelhante(s). Por exemplo, "heavy user" é um tipo de usuário com a característica de alta frequência de uso, ou compra, do produto;

- Características dos usuários: algo que distingue um usuário de outro. Nessa pesquisa, somente características ligadas ao uso do produto são consideradas. Por exemplo, a frequência que usa o produto e o conhecimento tecnológico que possui do produto são características que distinguem os usuários, caracterizando, respectivamente, os usuários do tipo “heavy user” e do tipo “advanced user”.

[4] RESULTADOS

Foram identificados, no mapeamento, dez tipos de usuários na literatura: *Heavy user*, *Light user* e *Non user*, *Ordinary user*, *Lead user*, *Advanced user*, *Developer user*, *professional user*, *Inventive user* e *extreme user* (Quadro 1).

Twedt (1964) identificou três tipos de usuários: Heavy user, Light User e Non User. Preocupado com a segmentação de mercado, o autor realizou análises sobre as concentrações de compras de 700 casas de famílias em 18 categorias de produto. Assim, o autor constatou que uma parcela de famílias, as quais chamou de “heavy users”, possuíam um volume de compras nove vezes maior que o volume das outras famílias que também compravam o produto, chamadas de “light users”. Twedt também definiu que “non user” representa a situação em que a família não comprava uma categoria de produto. Para verificar a consistência dessa tipologia, os autores Cook & Mindak (1984) analisaram o consumo e o intervalo de uso de determinadas categorias de produto em uma base de dados nacional, enquanto que a análise de Twedt foi relatada apenas em uma cidade. Mesmo assim, os autores Cook & Mindak (1984) validaram a existência desses três tipos de usuários relacionados com a frequência que compram ou usam o produto.

Von Hippel (1986) declarou que os usuários do tipo “lead users” são as pessoas mais acuradas para a geração de novos conceitos. Para o autor, “lead users” estão familiarizados com as condições consideradas futuro para outras pessoas. Assim, o autor definiu que o “lead user” de um novo produto possui duas características: 1) possuem necessidades, no momento, que serão desejadas no futuro pelas outras pessoas e 2) serão altamente beneficiados com a solução de tal necessidade. Dessa forma, o autor define que os “lead users” podem participar do projeto de inovação por meio do fornecimento de suas necessidades. A teoria de que usuários do tipo “lead users” podem ser utilizados em casos de inovação também é aconselhada por outros autores como Kaulio (1998), Lettl, (2007) e Weber (2008).

Kristensson et al. (2004), por meio de um estudo no serviço de tecnologias móveis, analisou a criatividade das ideias fornecidas por quatro tipos de usuários distintos: Professional user, Developer user, Advanced user e Ordinary user. O autor definiu “professional users” como indivíduos que possuem experiência com o uso do produto, enquanto que “developer users” já participam do desenvolvimento do produto em questão, “advanced users” possuem conhecimento técnico, como um curso sobre o uso do produto, e “ordinary users” são indivíduos que não possuem conhecimento profissional com o produto. Em seu estudo, o autor constatou que “ordinary users” geram ideias divergentes, mais originais que os outros

usuários, mas que havia poucas chances de serem realizáveis, devido às restrições da empresa e da tecnologia. Os usuários dos tipos “professional users”, “advanced users” e “developer users”, por terem conhecimento prévio sobre o funcionamento, desenvolvimento e tecnologia de tal produto, apresentavam soluções convergentes e realizáveis pela empresa, mas pouco originais.

Lettl (2007), por meio de um estudo de casos múltiplos em produtos médicos, apresentou outros tipos de usuários: *Inventive users* e *extreme users*. Em seu estudo, o autor definiu “inventive users” como médicos que realizavam modificações ou criavam novos conceitos de produtos e “extreme users” como médicos que possuíam necessidades especiais. Assim, o autor observou que “inventive users” poderiam fornecer protótipos para casos de inovação, pois eles antecipam as novas tecnologias da indústria médica. Os “extreme users”, nos casos relatados pelo autor, auxiliaram a equipe na definição das necessidades de maneira mais acurada. Por exemplo, alguns neurocirurgiões precisam de instrumentos com extrema precisão e necessitam que o novo produto os atenda.

Quadro 1. Tipos de usuários compilados. Fonte: autor

Tipologia proposta por Twedt (1964)	Tipologia proposta por Von Hippel (1986)	Tipologia proposta por Kristensson et al. (2004)	Tipologia proposta por Lettl (2007)
1. Heavy user 2. Light user 3. Non user	4. Lead user	5. Advanced user 6. Developer user 7. Professional user 8. Ordinary user	9. Inventive user 10. Extreme user

A partir dos tipos de usuários listados, foi possível identificar as características dos usuários relacionadas com o uso do produto. Nesse identificação, foi extraído o que caracteriza cada tipo de usuário. Por exemplo, “heavy user” possui a característica de utilizar o produto com muita frequência. Assim, a partir do tipo de usuário “heavy user”, extraiu-se a característica de “frequência de uso”. Portanto, foram mapeadas as características intrínsecas que os usuários devem possuir para desempenhar as distintas funções no PDP.

O resultado dessa análise são cinco características dos usuários:

Frequência de uso. A característica de frequência de uso está relacionada, nesse trabalho, com os usuários dos tipos “heavy users”, “light users” e “non user”. Segundo o autor Twedt (1964), a frequência com que certos usuários comprem, ou usam, um produto é uma

característica importante para que possam participar do desenvolvimento fornecendo suas necessidades e avaliando conceitos de produtos.

Experiência com o uso. A experiência de uso do produto está relacionado com os usuários dos tipos “lead users”, “advanced users” e “professional users”. Usuários com alta experiência, chamados de “professional user”, possuem melhor condições de desempenhar os papéis de avaliar protótipos e testar em ambiente de uso (KRISTENSSON et al., 2004). Usuários que possuem experiência com o uso, e serão altamente beneficiados com o projeto de novo produto inovador, são chamados de “lead user” e podem participar da geração de conceitos (von Hippel, 1986).

Conhecimento tecnológico. O conhecimento sobre a tecnologia do produto é uma característica dos “advanced user”. Para Kristensson et al. (2004), esses indivíduos podem classificar e selecionar ideias, já que possuem conhecimento sobre a tecnologia que o novo produto necessita.

Necessidades extremas. As necessidades especiais caracterizam os usuários dos tipos “lead user” e “extreme user”. Usuários que possuem necessidades extremas, chamados por Lettl (2007) de “extreme user”, requerem características do produto que a maioria dos usuários não necessitam e, por isso, podem desempenhar o papel de relatar suas necessidades.

Habilidade de pesquisa. Os usuários com habilidades para pesquisar apresentam características de modificarem o produto, ou de desenvolverem novos conceitos e tecnologias. Eles são chamados de “inventive user” por Lettl (2007). Segundo o autor, esses usuários podem auxiliar na condução de projetos de inovação radical por meio do fornecimento de novas ideias e conceitos para a equipe de projeto.

[5] DISCUSSÃO

Embora conhecer as diferentes características dos usuários seja uma competência que a empresa precisa possuir para envolver o usuário no desenvolvimento do produto (Lettl, 2007), frequentemente as empresas consideram os usuários como um grupo homogêneo (SCHWEITZER et al., 2014). Como diferentes fases do projeto de produto requerem diferentes características dos usuários participantes (Weber, 2008), as empresas precisam ter conhecimento das diferentes características que os usuários devem possuir para desempenhar as distintas funções no PDP.

Nesse artigo, são listados dez tipos de usuários distintos: heavy user, light user, non user, ordinary user, lead user, advanced user, developer user, professional user, inventive user e extreme user. A partir da coleta desses tipos de usuários, cinco características dos usuários, relacionadas com o uso do produto, foram listadas: frequência de uso do produto, experiência com o uso, conhecimento tecnológico, necessidades extremas e habilidades de pesquisa.

Dessa forma, esses resultados demonstram que existem diferentes tipos de usuários e que esses diferentes tipos podem contribuir de formas distintas, por meio de diferentes funções, no desenvolvimento do produto. Como constatado por Lettl (2007), os diferentes usuários, por possuírem características distintas, podem contribuir de maneiras diferentes no projeto de novo produto.

[6] CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa teve como objetivo a realização de um primeiro mapeamento das características que os usuários devem possuir para desempenhar as distintas funções no PDP. Para isso, foi realizado uma revisão na literatura de PDP e na literatura de envolvimento do usuário. Foram coletados dez tipos e cinco características dos usuários.

Portanto, embora frequentemente as empresas lidem com os usuários como se fosse um grupo homogêneo de pessoas, o resultado desse artigo demonstrou que existem diversos tipos de usuários de um produto. Entre os tipos de usuários mapeados, podemos listar alguns como “heavy user” e “inventive user”. A diferença entre os tipos de usuários acontece por meio das distintas características que os distinguem. Por exemplo, os usuários que possuem a característica de alta frequência de uso do produto são chamados de “heavy user” e os usuários com característica de possuírem habilidades de pesquisa são chamados de “inventive user”. Assim, pode-se constatar na teoria que diferentes tipos de usuários, por possuírem diferentes características, devem desempenhar funções distintas no PDP.

REFERÊNCIAS

- ABNT. (2016). ABNT NBR IEC 62366: Produtos para a saúde — Aplicação da engenharia de usabilidade a produtos para a saúde.
- Astell, A., Alm, N., Gowans, G., Ellis, M., Dye, R., & Vaughan, P. (2009). Involving older people with dementia and their carers in designing computer based support systems: Some methodological considerations. *Universal Access in the Information Society*, 8(1), 49–58. <http://doi.org/10.1007/s10209-008-0129-9>
- Baldam, R., Valle, R., & Rozenfeld, H. (2014). Gerenciamento de Processos de Negócio - BPM: uma referência para implantação prática. Rio de Janeiro: Campus.
- Bridgelal Ram, M., Grocott, P. R., & Weir, H. C. M. (2008). Issues and challenges of involving users in medical device development. *Health Expectations*, 11(1), 63–71. <http://doi.org/10.1111/j.1369-7625.2007.00464.x>
- Bühler, C. (1996). Approach to the analysis of user requirements in assistive technology. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 17(2), 187–192. [http://doi.org/10.1016/0169-8141\(95\)00049-6](http://doi.org/10.1016/0169-8141(95)00049-6)

- Castner, J., Sullivan, S. S., Titus, A. H., & Klingman, K. J. (2016). Strengthening the Role of Nurses in Medical Device Development. *Journal of Professional Nursing*, 32(4), 300–305. <http://doi.org/10.1016/j.profnurs.2016.01.002>
- Chesbrough, H. W. (2003). The era of Open Innovation. *MIT Sloan Management Review*, 35–42. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0015090>
- Conforto, E. C., Amaral, D. C., & Silva, S. L. Da. (2011). Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. In 8º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto - CNGDP 2011 (pp. 1–12). [http://doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)00209-9](http://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)00209-9)
- Conradie, P. D., De Marez, L., & Saldien, J. (2015). Participation is Blind: Involving Low Vision Lead Users in Product Development. *Procedia Computer Science*, 67(Dsai), 48–56. <http://doi.org/10.1016/j.procs.2015.09.248>
- Cook, V. J. J., & Mindak, W. a. (1984). A Search for Constants: The “Heavy User” Revisited! *Journal of Consumer Marketing*, 1(4), 79–81. <http://doi.org/10.1108/eb008118>
- Cooper, R. G. (2001). *Winning at New Products: Accelerating the Process from Idea to Launch*. New York: Perseus Publishing.
- Cooper, R. G., & Dreher, A. (2010). Voice-of-customer methods: What is the best source of new-product ideas? *Marketing Management Magazine*, (Winter), 38–48.
- Couto, R. C., Pedrosa, T. M. G., & Rosa, M. B. (2016). ERROS ACONTECEM: A força da transparência para o enfrentamento dos eventos adversos assistenciais em pacientes hospitalizados.
- Crawford, M., & Di Benedetto, A. (2006). *New Products Management*. New York: McGraw-Hill.
- Damodaran, L. (1996). User involvement in the systems design process-a practical guide for users. *Behaviour & Information Technology*, 15(6), 363–377. <http://doi.org/10.1080/014492996120049>
- Foxall, G. (1986). A conceptual extension of the customer-active paradigm. *Technovation*, 4(1), 17–27. [http://doi.org/10.1016/0166-4972\(86\)90020-9](http://doi.org/10.1016/0166-4972(86)90020-9)
- Foxall, G., & Tierney, J. (1984). From CAP1 to CAP2: User-initiated innovation from the user's point of view. *Management Decision*, 22(5), 3–15. <http://doi.org/10.1108/eb001358>
- Fuchs, C., & Schreier, M. (2011). Customer empowerment in new product development. *Journal of Product Innovation Management*, (28), 17–32.

- Fung, C. H., Igodan, U., Alessi, C., Martin, J. L., Dzierzewski, J. M., Josephson, K., & Kramer, B. J. (2015). Human factors/usability barriers to home medical devices among individuals with disabling conditions: In-depth interviews with positive airway pressure device users. *Disability and Health Journal*, 8(1), 86–92. <http://doi.org/10.1016/j.dhjo.2014.06.002>
- Garmer, K., Liljegren, E., Osvalder, A.-L., & Dahlman, S. (2002). Application of usability testing to the development of medical equipment. Usability testing of a frequently used infusion pump and a new user interface for an infusion pump developed with a Human Factors approach. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 29, 145–159. [http://doi.org/10.1016/S0169-8141\(01\)00060-9](http://doi.org/10.1016/S0169-8141(01)00060-9)
- Garmer, K., Ylvén, J., & Karlsson, I. C. M. A. (2004). User participation in requirements elicitation comparing focus group interviews and usability tests for eliciting usability requirements for medical equipment: A case study. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 33(2), 85–98. <http://doi.org/10.1016/j.ergon.2003.07.005>
- Ghulam Sarwar Shah, S., & Robinson, I. (2006). User involvement in healthcare technology development and assessment. *International Journal of Health Care Quality Assurance*, 19(6), 500–515. <http://doi.org/10.1108/09526860610687619>
- Grudin, J. (1991). Obstacles to user involvement in software product development, with implications for CSCW. *International Journal of Man-Machine Studies*, 34(3), 435–452. [http://doi.org/10.1016/0020-7373\(91\)90029-7](http://doi.org/10.1016/0020-7373(91)90029-7)
- Han, F., Shin, K., & Chow, D. (2016). User-centred design approach for hydrotherapy wetsuit. *International Journal of Fashion Design, Technology and Education*, 9(1), 16–22. <http://doi.org/10.1080/17543266.2015.1103785>
- Hanson, E., Magnusson, L., Arvidsson, H., Claesson, A., Keady, J., & Nolan, M. (2007). Working together with persons with early stage dementia and their family members to design a user-friendly technology-based support service. *Dementia*, 6(3), 411–434. <http://doi.org/10.1177/1471301207081572>
- Holt, K. (1988). The role of the user in product innovation. *Technovation*, 7(3), 249–258. [http://doi.org/10.1016/0166-4972\(88\)90023-5](http://doi.org/10.1016/0166-4972(88)90023-5)
- Hoyer, W. D., Chandy, R., Dorotic, M., Krafft, M., & Singh, S. S. (2010). Consumer Cocreation in New Product Development. *Journal of Service Research*, 13(3), 283–296. <http://doi.org/10.1177/1094670510375604>
- Karlsson, I. C. M., Engelbrektsson, P., Larsson, L. E., Pareto, L., Snis, U. L., Berndtsson, B., & Svensson, L. (2011). Use-centred design of medical and healthcare technology: a pilot study of field tests as a development tool. *International Journal of Biomedical Engineering and Technology*, 5(1), 11. <http://doi.org/10.1504/IJBET.2011.038470>

- Kaulio, M. a. (1998). Customer, consumer and user involvement in product development: A framework and a review of selected methods. *Total Quality Management*, (1358), 141–149. <http://doi.org/10.1080/0954412989333>
- Kittel, A., Di, M. A., & Stewart, H. (2002). Factors influencing the decision to abandon manual wheelchairs for three individuals with a spinal cord injury. *Disability and Rehabilitation*, 24(1–3), 106–14. <http://doi.org/10.1080/09638280110066785>
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2011). *Marketing Management*. London: Pearson.
- Kristensson, P., Gustafsson, A., & Archer, T. (2004). Harnessing the creative potential among users. *Journal of Product Innovation Management*, 21(1), 4–14. <http://doi.org/10.1111/j.0737-6782.2004.00050.x>
- Kujala, S. (2003). User involvement: a review of the benefits and challenges. *Behaviour Information Technology*, 22(1), 1–16. <http://doi.org/10.1080/0144929021000055530>
- 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>
- Lang, A. R., Martin, J. L., Sharples, S., & Crowe, J. A. (2013). The effect of design on the usability and real world effectiveness of medical devices: A case study with adolescent users. *Applied Ergonomics*, 44(5), 799–810. <http://doi.org/10.1016/j.apergo.2013.02.001>
- Lettl, C. (2007). User involvement competence for radical innovation. *Journal of Engineering and Technology Management - JET-M*, 24(1–2), 53–75. <http://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2007.01.004>
- Lightbody, G., Ware, M., McCullagh, P., Mulvenna, M. D., Thomson, E., Martin, S., ... Martinez, S. C. (2010). A user centred approach for developing Brain-Computer Interfaces. *Pervasive Computing Technologies for Healthcare (PervasiveHealth), 2010 4th International Conference on-NO PERMISSIONS*. <http://doi.org/10.4108/ICST.PERVASIVEHEALTH2010.8888>
- Makary, M. A., & Daniel, M. (2016). Medical error — the third leading cause of death in the, 2139(May), 1–5. <http://doi.org/10.1136/bmj.i2139>
- Michellini, G., Medeiros, J. V. de, Giovanni, J. I. di, & Costa, J. M. H. (2017). As características dos usuários do produto: uma ferramenta para auxiliar na condução do envolvimento do usuário no PDP. In *Congresso Brasileiro de Inovação e Gestão de Desenvolvimento do Produto*.
- Miettinen, R., & Hasu, M. (2002). Articulating user needs in collaborative design: Towards an activity-theoretical approach. *Computer Supported Cooperative Work*, 11(1–2), 129–151. <http://doi.org/10.1023/A:1015256909032>

- Money, A. G., Barnett, J., Kuljis, J., Craven, M. P., Martin, J. L., & Young, T. (2011). The role of the user within the medical device design and development process: medical device manufacturers' perspectives. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 11(1), 15. <http://doi.org/10.1186/1472-6947-11-15>
- NHS. (2003). Design for Patient Safety. *National Reporting and Learning Service*, 84. Retrieved from www.doh.gov.uk/designforpatientsafety
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. (Academic Press, Ed.). New York.
- Nielsen, J. (2000). Why You Only Need to Test with 5 Users. *Jakob Nielsen's Alertbox*, 19(September 23), 1–4. <http://doi.org/http://www.useit.com/alertbox/20000319.html>
- Norman, D. A. (1988). *The design of everyday things*. (Basic Books, Ed.).
- Obradovich, J. H., & Woods, D. D. (1996). SPECIAL SECTION: Users as Designers: How People Cope with Poor HCI Design in Computer-Based Medical Devices. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 38(4), 574–592. <http://doi.org/10.1518/001872096778827251>
- Olsson, E. (2004). What active users and designers contribute in the design process. *Interacting with Computers*, 16(2), 377–401. <http://doi.org/10.1016/j.intcom.2004.01.001>
- Prahalad, C. K., & Ramaswamy, V. (2004a). co-Creating Unique Value With Customers. *Strategy and Leadership*, 32(3), 32,3.
- Prahalad, C. K., & Ramaswamy, V. (2004b). Co-creation experiences: The next practice in value creation. *Journal of Interactive Marketing*, 18(3), 5–14. <http://doi.org/10.1002/dir.20015>
- Schmettow, M., Vos, W., & Schraagen, J. M. (2013). With how many users should you test a medical infusion pump? Sampling strategies for usability tests on high-risk systems. *Journal of Biomedical Informatics*, 46(4), 626–641. <http://doi.org/10.1016/j.jbi.2013.04.007>
- Schweitzer, F., Gassmann, O., & Rau, C. (2014). Lessons from ideation: Where does user involvement lead us? *Creativity and Innovation Management*, 23(2), 155–167. <http://doi.org/10.1111/caim.12058>
- Shah, S. G. S., & Robinson, I. (2007). Benefits of and barriers to involving users in medical device technology development and evaluation. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, 23(1), 131–137. <http://doi.org/10.1017/S0266462307051677>
- Siatri, R. (1999). The evolution of user studies. *Libri*, 49(3), 132–141. <http://doi.org/10.1515/libr.1999.49.3.132>
- Twedt, D. W. (1964). How Important to Marketing Strategy Is the “Heavy User”? *Journal of Marketing*, 28(1), 71–72. <http://doi.org/10.2307/1249232>

- Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2012). *Product Design and Development*. New York: McGraw-Hill. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Urban, G., & Von Hippel, E. (1989). Lead User Analyses For The Development Of New Industrial Products. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(5), 160. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- von Hippel, E. (1978). Successful Industrial Products from Customer Ideas. *Journal of Marketing*. <http://doi.org/10.2307/1250327>
- von Hippel, E. (1986). Lead Users: A Source of Novel Product Concepts. *Management Science*, 32(7), 791–805. <http://doi.org/10.1287/mnsc.32.7.791>
- von Hippel, E. (2005). *Democratizing innovation: The evolving phenomenon of user innovation*. Boston: MIT Press. <http://doi.org/10.1007/s11301-004-0002-8>
- Von Hippel, E. (2005). *Democratizing Innovation*. Cambridge: MIT Press. http://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2006.00192_2.x
- Von Hippel, E., Ogawa, S., & Jong, J. P. J. (2011). The age of the consumer-innovator. *MIT Sloan Management Review*, 53(1), 27–35. <http://doi.org/10.1136/jech.2008.077750>
- Weber, M. (2008). Developing what customers really need: Involving customers in innovations. In *Proceedings of the 4th IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology, ICMIT* (pp. 777–782). <http://doi.org/10.1109/ICMIT.2008.4654464>
- Weightman, A. P. H., Preston, N., Holt, R., Allsop, M., Levesley, M., & Bhakta, B. (2010). Engaging children in healthcare technology design: Developing rehabilitation technology for children with cerebral palsy. *Journal of Engineering Design*, 21(5), 579–600. <http://doi.org/10.1080/09544820802441092>
- Wilkinson, C. R., & De Angeli, A. (2014). Applying user centred and participatory design approaches to commercial product development. *Design Studies*, 35(6), 614–631. <http://doi.org/10.1016/j.destud.2014.06.001>
- World Health Organization. (2017). WHO Global Model Regulatory Framework for Medical Devices including in vitro diagnostic medical devices. WHO Medical device technical series. WHO Medical device technical series. Retrieved from http://www.who.int/medicines/areas/quality_safety/quality_assurance/ModelregulatoryFramework-MedDev-QAS16-664.pdf
- Zhang, B., & Dong, H. (2016). Human Aspects of IT for the Aged Population. *Design for Aging*, 9754, 141–152. <http://doi.org/10.1007/978-3-319-39943-0>