UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Raffaela Leane Zenni Tanure

ANÁLISE MULTIDIMENSIONAL DE REQUISITOS FUNCIONAIS E EMOCIONAIS PARA AVALIAÇÃO DE PRODUTOS NA PERSPECTIVA DO USUÁRIO

Porto Alegre
2015

Raffaela Leane Zenni Tanure

Análise Multidimensional de Requisitos Funcionais e Emocionais para Avaliação de Produtos na Perspectiva do Usuário

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Engenharia, na área de Concentração em *Sistemas de Qualidade*, na linha de pesquisa *Qualidade e Desenvolvimento de Produtos e Processos*.

Orientador: Prof.ª Márcia Echeveste, Dr.ª

Porto Alegre

2015

Raffaela Leane Zenni Tanure

Análise Multidimensional de Requisitos Funcionais e Emocionais para Avaliação de Produtos na Perspectiva do Usuário

Esta tese foi julgada adequada para a obtenção do título de Doutor em Engenharia e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora designada pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Prof.ª Márcia Echeveste, Dr.ª
Orientador PPGEP/UFRGS

Prof.ª Carla Schwengber ten Caten
Coordenador PPGEP/UFRGS

Banca Examinadora:

Prof.ª Istefani Carísio de Paula, Dr.ª (PPGEP / UFRGS)

Prof. Fernando Hepp Pulgati, Dr. (IM / UFRGS)

Prof.ª Maria Lúcia L. R. Okimoto, Dr. ª (PGMEC & PPGDesign / UFPR)

Dedico esta tese à minha amada família:
a meus pais, Rubens Abrahão (*in memoriam*) e Maria Alice,
e a meus irmãos, Rubens Luciano e Retse Leonardo.

AGRADEÇO IMENSAMENTE A:

Deus, por tudo.

Minha família, por todo amor e apoio incondicional. E principalmente por compartilhar meus sonhos e me ajudar a realizá-los.

Meus amigos, pelo incentivo, apoio e carinho. Em especial a Patrícia Flores Magnago, Sabrina Zanatta Grebin, Caroline Brum Rosso, Marcela Pedro e Facundo Zaffaroni, pela valiosa colaboração e apoio.

Professora Márcia Elisa Soares Echeveste pela orientação, dedicação e confiança.

Aos professores Maria Lúcia Okimoto, Istefani de Paula e Fernando Pulgati, por aceitarem o convite para participar da banca, e especialmente, por contribuírem para o aprimoramento da presente tese.

E a todos aqueles que de uma forma contribuíram no desenvolvimento deste trabalho.

"Tenho pensamentos que, pudesse eu trazê-los à luz e dar-lhes vida, emprestariam nova leveza às estrelas, nova beleza ao mundo, e maior amor ao coração dos homens."

Fernando Pessoa

RESUMO

A inovação é fator crucial para o crescimento da economia de uma nação e pode ser vista como o resultado bem articulado das necessidades do consumidor frente a possibilidades de novas tecnologias, novos produtos e novos serviços. A eficácia no entendimento das necessidades dos usuários é considerada um dos principais pilares nos estudos em inovação, principalmente no entendimento das necessidades e requisitos nas fases iniciais do processo de desenvolvimento de novos produtos. No entanto, como consequência da falta de informação direta sobre suas reais necessidades, as informações dos usuários são reduzidas a requisitos generalistas, atendendo essencialmente a aspectos normativos, representados em manuais de referência e diretrizes de design, desconectados do contexto cultural, ambiental e de trabalho. Assim, tem-se como objetivo principal desta tese uma proposta de avaliação de requisitos funcionais e emocionais do produto, sob a perspectiva do usuário. Foram abordados métodos qualitativos (como entrevistas, grupo focado e estudo de caso), bem como métodos quantitativos (como análise multivariada de dados). Esta pesquisa apresenta cinco artigos relacionados ao tema. Ressalta-se como principais resultados: (*i*) uma revisão de conceitos que apresentam como a percepção do usuário contribui para a inovação no contexto de desenvolvimento de produto; (*ii*) uma classificação de métodos de avaliação de requisitos de acordo com os requisitos do usuário; (*iii*) um modelo conceitual de integração dos métodos QFD (Desdobramento da Função Qualidade) e Engenharia *Kansei*, relacionados aos requisitos funcionais e emocionais respectivamente, aplicado ao caso de um produto da indústria de higiene e beleza; (*iv*) proposta e validação de um instrumento de coleta de dados, para avaliação da sessão de hemodiálise, sob a perspectiva do paciente, considerando os requisitos de usabilidade, emocionais e econômicos; (*v*) avaliação da sessão de hemodiálise, a partir da percepção dos pacientes, considerando o atendimento a requisitos de usabilidade, emocionais e econômicos. Como principal conclusão, a tese apresenta uma avaliação de produtos em seu contexto de uso de acordo com as funções prática e estética avaliadas de forma combinada, numa perspectiva multidimensional. Desta forma é possível extrapolar diretrizes de melhorias em produtos e prover inovação em projetos futuros.

Palavras-chave: inovação, desenvolvimento de produto, requisitos do usuário, requisitos funcionais, requisitos emocionais

ABSTRACT

Innovation is a crucial factor for growth of the economy of a nation and can be seen as the result of well-articulated consumer needs front the possibilities of new technologies, new products and new services. The effectiveness in understanding the users' needs is considered one of the main pillars in the studies about innovation, especially in understanding the needs and requirements in the early stages of the new products development process. However, as a result of the lack of direct information about their real needs, the information of users are reduced to generalists requirements, essentially serving normative aspects, represented in reference manuals and design guidelines, disconnected from the cultural context, and environmental work. Therefore, the main objective of this thesis is a proposal for evaluation of functional and emotional requirements of the product, under the user's perspective. Qualitative methods were addressed (such as interviews, focus group and case study) and quantitative methods (such as multivariate data analysis). This research presents five articles related to the topic. It is emphasized as main results: (*i*) a review of concepts which show how the perception of the user contributes to innovation in product development context; (*ii*) a classification of requirements assessment methods according to users' requirements; (*iii*) a conceptual model for integration of QFD (Quality Function Deployment) and Kansei Engineering methods, that is related to functional and emotional requirements respectively, was applied to the case of a product from hygiene and beauty industry; (*iv*) proposal and validation of a data collection instrument for evaluation of hemodialysis session, under the patient's perspective, considering the usability, emotional and economic requirements; (*v*) evaluation of the hemodialysis session, from the patients' perception, considering attending to usability, emotional and economic requirements. As main conclusion, the thesis presents a product evaluation in its context of use, according to the aesthetic and practical functions which was evaluated in combination, in a multidimensional perspective. Thus it is possible to extrapolate guidelines for improvements in products and provide innovation in future projects.

Keywords: innovation, product development, user requirements, functional requirements, emotional requirements

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Funções dos produtos. 19
Figura 2: Mapa conceitual da pesquisa. 26
Figura 3: Processo de pesquisa de artigos no portal ISI Web of Knowledge 36
Figura 4: Artigos distribuídos pelo ano de publicação e temas 39
Figura 5: Mapa Perceptual - associação das variáveis tema e continente. 40
Figura 6: Mapa Perceptual: associação das variáveis método e tipo de requisito 65
Figura 7: Modelo conceitual para a integração dos métodos QFD e KE. 78
Figura 8: Matriz da Qualidade. 90
Figura 9: Matriz *Kansei*. 91
Figura 10: Rostos ilustrados no método Emocards e exemplo de emoção correspondente 104
Figura 11: *Dashboard* – parte 1 139
Figura 12: *Dashboard* – parte 2 140
Figura 13: *Dashboard* – parte 3 141
Figura 14: Relação dos artigos apresentados na tese 158

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Metodologia da pesquisa. 25
Quadro 2: Etapas da Pesquisa 36
Quadro 3: Condução das buscas na base de dados selecionada. 59
Quadro 4: Etapas e técnicas realizadas para coleta de dados 81
Quadro 5: Constructos apresentados no questionário e suas respectivas fontes – Requisito de Usabilidade 108
Quadro 6: Constructos apresentados no questionário e suas respectivas fontes – Requisitos Emocionais e Econômicos 109
Quadro 7: Constructos e desdobramento dos requisitos apresentados no questionário e suas respectivas fontes 128
Quadro 8: Constructos e escalas do questionário, utilizados para as análises subsequentes 130

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Período e origem dos artigos resultantes da pesquisa bibliográfica 61
Tabela 2: Classificação dos métodos identificados de acordo com os requisitos do usuário 63
Tabela 3: Árvore da qualidade demandada para sabonetes 88
Tabela 4: Características dos locais pesquisados 106
Tabela 5: Pacientes entrevistados por clínica 111
Tabela 6: Características dos respondentes 112
Tabela 7: Coeficientes Alfa de Cronbach para as variáveis do questionário 113
Tabela 8: Características dos locais pesquisados - clínicas 125
Tabela 9: Características dos locais pesquisados - hospitais 126
Tabela 10: Pacientes entrevistados por clínicas e hospitais 133
Tabela 11: Características dos pacientes 134
Tabela 12: Fatores e cargas fatoriais 135
Tabela 13: Fatores e cargas fatoriais - continuação 136
Tabela 14: Indicadores formados a partir dos escores fatoriais 136
Tabela 15: Análise de Custo-Utilidade 138

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANOVA: Análise de Variância

ANVISA: Agência Nacional de Vigilância Sanitária

ATS: Avaliação de Tecnologias em Saúde

KE: Engenharia Kansei

QALY: Ano de Vida Ajustado pela Qualidade

QFD: Desdobramento da Função Qualidade

Qol: Qualidade de Vida

SUS: Sistema Único de Saúde

VOC: Voz do Consumidor

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 16

1.1 TEMA E OBJETIVOS 22
1.2 JUSTIFICATIVA DO TEMA E OBJETIVOS 22
1.3 DELINEAMENTO DO ESTUDO 23
1.4 DELIMITAÇÕES DO ESTUDO 28
1.5 ESTRUTURA DA TESE 28
REFERÊNCIAS 28

2 ARTIGO 1 - GESTÃO DA INOVAÇÃO: USUÁRIO EM PERSPECTIVA 32

2.1 INTRODUÇÃO 34
2.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS 35
2.3 RESULTADOS & DISCUSSÃO 37
2.3.1 Análise por tema 41
2.3.2 Usuário em perspectiva 43
2.4 CONCLUSÃO 45
REFERÊNCIAS 46

3 ARTIGO 2 - AVALIAÇÃO DE REQUISITOS DOS USUÁRIOS PARA NOVOS PRODUTOS: MÉTODOS IDENTIFICADOS NA LITERATURA 54

3.1 INTRODUÇÃO 56
3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS 58
3.2.1 Coleta de dados 58
3.2.2 Análise de dados 60
3.3 RESULTADOS 61
3.3.1 Coleta de dados 61
3.3.2 Análise de dados 64
3.4 DISCUSSÃO 65
3.5 CONCLUSÃO 67
REFERÊNCIAS 67

4 ARTIGO 3 - MODELO CONCEITUAL PARA A INTEGRAÇÃO DE QFD E KANSEI: APLICAÇÃO EM UM CASO DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS DE HIGIENE E BELEZA 72

4.1 INTRODUÇÃO 74
4.2 MODELO CONCEITUAL PARA A INTEGRAÇÃO DOS MÉTODOS QFD E KE 77
4.3 MATERIAIS E MÉTODOS 79
4.3.1 Seleção do produto 79
4.3.2 Procedimentos 80
4.3.2.1 Elicitação de Requisitos 82
4.3.2.2 Priorização de Requisitos 82
4.3.2.3 Desdobramento de Matrizes 83
4.3.2.3.1 Matriz da Qualidade 83
4.3.2.3.2 Matriz *Kansei* 85
4.4 RESULTADOS 86
4.4.1 Elicitação de Requisitos 86
4.4.2 Priorização de Requisitos 86
4.4.3 Desdobramento das Matrizes 89
4.4.3.1 Matriz da Qualidade 89

4.4.3.2 Matriz *Kansei* 91
4.5 DISCUSSÃO 92
4.6 CONCLUSÕES 94
REFERÊNCIAS 95

5 ARTIGO 4 - AVALIAÇÃO DA MÁQUINA DE HEMODIÁLISE RELATIVA AOS REQUISITOS DOS PACIENTES: VALIDAÇÃO DE UM INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS 98

5.1 INTRODUÇÃO 100
5.1.1 Avaliação de Tecnologias em Saúde 101
5.1.2 Requisitos de usabilidade, emocionais e econômicos de um produto 102
5.2 MATERIAIS E MÉTODOS 105
5.2.1 Entrevistados 105
5.2.2 Coleta de Dados 106
5.2.2.1 Instrumento 106
5.2.2.2 Procedimentos 110
5.2.2.3 Análise de Dados 110
5.3 RESULTADOS 111
5.3.1 Caracterização dos entrevistados 111
5.3.2 Análise de dados 112
5.4 DISCUSSÃO 114
REFERÊNCIAS 116

6 ARTIGO 5 - AVALIAÇÃO MULTIDIMENSIONAL DA SESSÃO DE HEMODIÁLISE SOB A PERSPECTIVA DO PACIENTE 119

6.1 INTRODUÇÃO 121
6.2 MÉTODO 124
6.2.1 Amostra 124
6.2.2 Procedimentos 126
6.2.3 Instrumento de coleta de dados 127
6.2.4 Escalas e medidas do questionário 129
6.2.5 Análise de dados 131
6.3 RESULTADOS 132
6.3.1 Caracterização da Amostra 132
6.3.2 Como avaliar a sessão de hemodiálise na percepção dos pacientes em diferentes dimensões? 135
6.3.2.1 Geração de Indicadores 135
6.3.2.2 Cálculo dos indicadores por causas de variação 137
6.3.2.3 Cálculo da dimensão econômica 137
6.3.3 Publicação dos Resultados 138
6.4 DISCUSSÃO 146
6.4.1 Considerações metodológicas 147
6.4.2 Implicações teóricas 148
6.4.3 Implicações práticas 148
6.4.4 Conclusão 149
REFERÊNCIAS 149

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS 154

7.1 CONCLUSÕES 155
7.2 PESQUISAS FUTURAS 159

APÊNDICES 160

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO QUALI-QUANTITATIVO 161

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO QUANTITATIVO 163
APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO 165
APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO – PACIENTES DE HEMODIÁLISE 166

1.
INTRODUÇÃO

Primeiramente contextualiza-se o tema a ser abordado no presente trabalho, para então apresentarem-se os seguintes itens: os objetivos geral e específicos; justificativa; delineamento e delimitações do trabalho.

Inovação pode ser considerada como o principal vetor que possibilitou a sobrevivência para a espécie humana, logo, inovar é inerente ao ser humano. Já para as empresas, inovar significa manter-se competitivo no mercado, frente a grande concorrência a qual estão expostas (CNI, 2010). Esta definição vai ao encontro ao conceito de gestão da inovação apresentado por Wong *et al*. (2011), como uma prática de gerenciamento de novas ideias e percepções sobre o ambiente de negócios, de modo a aumentar a competitividade no mercado. Tem-se a inovação como fator crucial para o crescimento da economia, na qual muitas indústrias utilizam-se deste fator para crescer, já que o recente foco na redução de custos e ganhos de eficiência têm sido largamente esgotado (BEYER, 2005). A gestão da inovação também pode ser vista como um conjunto de práticas para lidar com os desafios futuros (VON DER GRACHT *et al*., 2010).

A implementação de produtos (bens ou serviços) ou processos novos ou substancialmente aprimorados define a inovação de produto e processo (MANUAL DE OSLO, 2004). No entanto, para o cenário das empresas industriais brasileiras, no triênio de 2009-2011, tem-se que 17,3% destas empresas inovaram em produto, e apenas 3,7% implementaram produto novo ou substancialmente aperfeiçoado para o mercado interno (PINTEC, 2013). Assim, nota-se que no Brasil existe uma baixa incorporação de inovação nos produtos, o que os torna pouco competitivos, tanto no mercado interno quanto no externo, uma das causas é a ineficiência na interação da ciência com o setor produtivo (MATIAS-PEREIRA & KRUGLIANSKAS, 2005). Há indicativos que demonstram um baixo grau de inovação tecnológica na indústria brasileira (PLONSKI, 2005).

As empresas precisam desenvolver novos produtos de modo a perdurarem no futuro e tornarem-se competitivas. Tem-se que o processo de desenvolvimento de um novo produto (NPD) é um sub-processo de inovação (TROTT, 2005). O NPD caracteriza-se como uma oportunidade para o crescimento do negócio e refere-se a gestão das áreas de conhecimento e questões relacionadas ao desenvolvimento. Uma das primeiras atividades a serem desempenhadas no desenvolvimento de produto, segundo (JARKE *et al*., 2011), é a identificação de quais necessidades do consumidor ou da organização devem ser atendidos pelo produto final. Para Poolton e Barclay (1998): “Inovação é o resultado bem articulado das necessidades do consumidor”. Nota-se a importância do usuário como fonte de informação para a inovação, por se caracterizar como uma das fontes mais utilizadas pela indústria. A

relação de cooperação estabelecida com usuários e consumidores também foi considerada como uma das de maior relevância, apesar de apenas 15,9% das empresas industriais inovadoras terem constituído algum tipo de cooperação (PINTEC, 2013). A identificação das necessidades de usuários é importante para o desenvolvimento de novos produtos e deve ser realizada no início do projeto possibilitando que novos recursos sejam incorporados em protótipos com maior facilidade e menor custo (MARTIN, 2006).

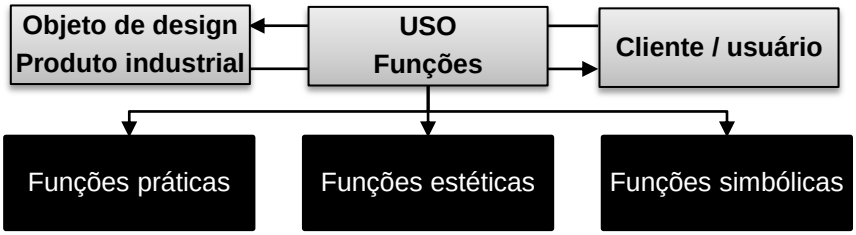
Particularmente, a área de desenvolvimento de produto trata da organização das atividades em um processo para a consecução do produto propriamente dita e do fluxo de informações ao longo deste processo. Este fluxo de informações parte do entendimento das necessidades de uma nova oportunidade e translada estas necessidades em requisitos que atendem a diferentes funções na qual o produto devera ser projetado. Esta identificação das necessidades dos usuários possibilita a definição dos requisitos a serem utilizados no contexto de desenvolvimento de produto (ROZENFELD *et al*., 2006).

Os requisitos são importantes porque fornecem a base para todo o trabalho de desenvolvimento que se segue. Uma vez que são definidos, os desenvolvedores tem a possibilidade de iniciar outros trabalhos técnicos: projeto de sistema, desenvolvimento, testes, implementação e operação (YOUNG, 2004). Os requisitos podem ser definidos como um atributo necessário em um sistema, característica ou fator de qualidade de um sistema em ordem para ter valor e utilidade para um cliente ou usuário (YOUNG, 2004). Ou como uma declaração que identifica um produto ou processo operacional, funcional, ou característica de design ou restrição, que é inequívoca, testável ou mensurável e necessária para a aceitação de um produto ou processo por consumidores ou diretrizes de garantia de qualidade internas (IEEE Std 1220-2005).

Como exposto, antes de se definir os requisitos, faz necessário o estudo das necessidades do usuário, e estas, segundo Guimarães (2006) podem ser relacionadas às funções do produto (GUIMARÃES, 2006). Existem diferentes classificações de requisitos, contudo, na presente tese, a classificação utilizada preconiza os requisitos relacionados às funções do produto sugeridas por Löbach (2001). Assim sendo, de acordo com Löbach (2001), o produto possui variadas funções, desta maneira a função é vista no plural e caracteriza-se como aspectos essenciais das relações dos usuários com os produtos, que se tornam perceptíveis

quando do uso e ainda, tornam possíveis a satisfação de suas necessidades. Deste modo, além de uma função prática, têm-se as funções estética e simbólica, como ilustrado pela Figura 1.

Figura 1: Funções dos produtos.



Fonte: adaptado de Löbach (2001, p.55)

As funções práticas, segundo Löbach (2001) referem-se à relação entre o produto e seus usuários, particularmente ao uso. Pode-se dizer que a usabilidade está relacionada a esta função, pois a usabilidade é considerada uma qualidade de uso, ou seja, ela se define quando do uso do sistema (CYBIS, 2007). Já a ISO 9241-11 (1998) define usabilidade como: “A medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso”. Pode-se considerar também como o desenvolvimento de produtos e sistemas mais fáceis de serem utilizados, e relacionados diretamente às necessidades e exigências dos usuários. Para Guimarães (2006), esta função ressalta o funcionalismo, logo, refere-se aos requisitos funcionais (KOLKO, 2014). Tem-se ainda, que os requisitos funcionais podem ser relacionados a dados objetivos referentes ao desempenho do produto (IEC 62366, 2010). Deste modo, a função prática compreende os requisitos funcionais, aqueles que se referem ao desempenho do produto e a usabilidade do mesmo.

As características perceptivas do ser humano podem ser relacionadas ao aspecto psicológico da percepção sensorial durante o uso, caracterizando como funções estéticas. A resposta estética a um produto refere-se aos sentimentos evocados imediatamente por meio do sistema sensorial, quando se interage com o produto (ULRICH, 2011). Assim, pode-se dizer que esta função, em particular, relaciona-se ao aspecto emocional, pois ao se utilizar um produto têm-se diversas emoções desencadeadas e ainda, o usuário identifica-se com o produto (DESMET,

2008; LÖBACH, 2001). Para Kolko (2014), os traços emocionais referem-se aos requisitos emocionais. Necessidades e emoção são fortemente relacionadas e ambas são facetas da motivação, ou seja, a força motriz que impele o comportamento em direção a um objetivo (SHETH; MITTAL & NEWMAN, 1999). Emoção é considerada parte essencial da vida, afetando os sentimentos, comportamento e até o pensamento (KHALID & HELANDER, 2006). Pode ser vista como uma qualidade central da existência humana, já que a nossa relação das pessoas com o mundo é essencialmente afetiva, o que significa que todas as interações implicam e envolvem emoções, sejam estas interações com o mundo social ou com o material (DESMET, 2008). Este autor afirma que ignorar o lado emocional desta experiência seria como negar que os produtos são projetados, comprados e usados por seres humanos. Ainda, os requisitos emocionais, relacionam-se aos dados subjetivos, que podem ser exemplificados com opiniões sobre características, aparências, reações (positivas e negativas) dos usuários para com o produto (IEC 62366, 2010).

Já as funções simbólicas referem-se à relação entre o produto e seus usuários que se situam no nível psíquico e social de uso (LÖBACH, 2001). Pode ainda, ser considerada a importância do produto nos sistemas de produção e consumo, isto é, o contexto sociocultural (KRUCKEN, 2009).

Doravante, na presente tese, serão utilizadas as seguintes definições: (i) **requisitos funcionais**: referentes à função prática e aos aspectos relacionados ao uso do produto e / ou a qualidade de uso, no caso, usabilidade; (ii) **requisitos emocionais**: referentes à função estética, particularmente às emoções desencadeadas no usuário, por meio de sua interação com um produto.

Nota-se que o produto exerce variadas funções, segundo Löbach (2001), portanto existem diferentes tipos de requisitos que precisam ser contemplados no projeto de modo a atender efetivamente as necessidades dos consumidores, e não apenas aqueles referentes à funcionalidade do produto. De modo a identificar os requisitos do usuário, tem-se variados métodos, de acordo com as funções do produto.

Métodos para identificar e avaliar requisitos

Os requisitos funcionais podem ser identificados utilizando métodos e ferramentas como questionários estruturados, entrevistas, *brainstorming* e Desdobramento da Função Qualidade – QFD (ROZENFELD *et al*., 2006). O QFD pode ser visto como uma técnica utilizada para converter os requisitos referentes à voz do consumidor (VOC) em requisitos de projeto, engenharia, fabricação e produção, para garantir que eles atendam as necessidades levantadas e relacionem-se aos atributos de qualidade desejados pelos usuários (AKAO, MAZUR, 2003; JIA, BAI, 2011). O *brainstorming* ou sessão de "agitação" de idéias é uma técnica de criatividade para a geração e avaliação de idéias (BAXTER, 2006).

Por outro lado, os requisitos emocionais, podem ser identificados e analisados utilizando-se métodos e ferramentas como Engenharia *Kansei* – KE e Diferencial Semântico (e.g. HUANG, CHEN, KHOO, 2012a; HUANG, CHEN, KHOO 2012b; LLINARES & PAGE, 2011; ISHIHARA *et al*., 1997). O KE pode ser visto como uma metodologia que traduz sentimentos e demandas dos usuários em soluções e parâmetros de projeto (SCHÜTTE, 2002; NAGAMACHI, 2011).

Por sua vez, os requisitos referentes à função simbólica, podem ser considerados por meio de métodos como *laddering* (e.g. YANG & CHANG, 2012; WILKIE, 1994; SHETH; MITTAL & NEWMAN, 1999; WANSINK, 2003) e grupos focados (e.g. XU *et al*., 2012; BRUSEBERG & MCDONAGH-PHILP, 2001). *Laddering* pode ser definida como uma técnica de pesquisa em marketing que objetiva traçar as conexões entre os valores do consumidor e atributos do produto ou serviço (WILKIE, 1994).

Pelos exemplos citados, é possível perceber que os requisitos referentes às diferentes funções são considerados de forma independente, apesar de Löbach (2001) afirmar que as funções descritas apresentam uma estreita relação entre as mesmas. Deste modo, no contexto de desenvolvimento de produto, a fim de considerar as diferentes necessidades do usuário deve-se integrar diferentes métodos, possibilitando assim melhores resultados e auxiliando a alcançar um produto que atenda de fato às necessidades do usuário (IQBAL *et al.*, 2011). Assim sendo, esta tese visa explorar os requisitos do usuário referentes às diferentes funções do produto, propondo uma forma que os avalie conjuntamente e não de maneira independente, como exposto anteriormente.

1.1 Tema e Objetivos

A presente pesquisa encontra-se inserida na temática de desenvolvimento de produto e inovação. Dentro da área de desenvolvimento de produto, o tema concentra-se especificamente na área de avaliação de requisitos do produto.

O objetivo geral da presente tese é desenvolver uma proposta de avaliação de requisitos funcionais e emocionais do produto, sob a perspectiva do usuário. De modo a contemplá-lo, tem-se como objetivos específicos:

a) Identificar aspectos da percepção do usuário para prover inovação em produtos;
b) Identificar métodos de avaliação de requisitos na percepção do usuário;
c) Propor um modelo que avalie e priorize conjuntamente requisitos funcionais e emocionais, sob a perspectiva do usuário;
d) Desenvolver e validar um instrumento para avaliar produtos, sob a perspectiva do usuário, considerando os requisitos de usabilidade, emocionais e econômicos;
e) Avaliar um produto, a partir da perspectiva do usuário, considerando o atendimento a requisitos de usabilidade, emocionais e econômicos.

1.2 Justificativa do Tema e Objetivos

Um dos temas pertinentes à gestão da inovação refere-se ao usuário, consumidor e cliente. Estudos relacionados a este tema surgem a partir de 1995 (e.g. GALES & MANSOUR-COLE, 1995), acentuando-se a partir do ano de 2001 (e.g. KARKKAINEN *et al*., 2001; KARKKAINEN & ELFVENGREN, 2002; SMITS, 2002; LÜTHJE & HERSTATT, 2005; COSTA & JONGEN, 2007; KOHLER *et al*., 2009; HOPKINS *et al*., 2011; FUCHS & SCHREIER, 2011). Os estudos referem-se à perspectiva do usuário de modo a incluí-lo no processo de desenvolvimento de produto ou efetivamente atender as suas necessidades. Esta última é considerada como sendo o objetivo mais importante para os melhores inovadores, de acordo com o estudo de excelência da inovação apresentado por Breyer *et al*. (2005).

Deste modo, os usuários podem ser considerados como uma fonte para a inovação, ressaltando a importância de seu envolvimento no desenvolvimento de produtos (GALES & MANSOUR-COLE, 1995; SMITS, 2002). O potencial inovativo

dos usuários pode ser absorvido pelas empresas ao integrá-lo ao processo de desenvolvimento de produto, possibilitando às empresas desenvolver produtos melhores e ao mesmo tempo reduzir os custos e os riscos (FUCHS & SCHREIER, 2011; KOHLER *et al*., 2009). O envolvimento dos usuários já nas fases iniciais do processo de inovação é uma estratégia promissora para os fabricantes com a necessidade atual de inovações, pois existem usuários inovadores que frequentemente iniciam ou até mesmo dominam o desenvolvimento de grandes inovações com potencial de mercado considerável (LÜTHJE & HERSTATT, 2005).

Tem-se como fator de sucesso para as empresas, mas também como um fator de sobrevivência, o conhecimento sobre o que os consumidores querem, como suas necessidades mudam e como essas mudanças podem ser prontamente abordadas (COSTA & JONGEN, 2006). O desenvolvimento de produtos de sucesso exige profundo conhecimento dos usuários e suas necessidades, assim a avaliação das suas necessidades é um fator crítico de sucesso do desenvolvimento de produtos e negócios em todas as empresas, (KARKKAINEN *et al*., 2001; KARKKAINEN & ELFVENGREN, 2002). A coleta e esclarecimento das necessidades dos usuários deve ser considerada uma atividade sistemática, objetivando produzir informações úteis para as primeiras fases de inovação de produto, ou seja, determinando as características do produto com base nas necessidades esclarecidas e garantindo que todas as necessidades importantes serão cumpridas (KARKKAINEN *et al*., 2001; KARKKAINEN & ELFVENGREN, 2002). Neste contexto, ressalta-se a importância de se desenvolver propostas para avaliar os requisitos do usuário considerando suas diferentes necessidades frente às diferentes funções do produto, ou seja, o objetivo principal da presente tese.

1.3 Delineamento do Estudo

A presente pesquisa pode ser classificada, quanto à sua natureza, como Pesquisa Aplicada, ou seja, orientada à geração de conhecimentos referentes à solução de problemas específicos, particularmente na área de desenvolvimento de produto. Do ponto de vista da abordagem do problema, pode ser caracterizada como mista, uma vez que visa trabalhar com dados quantitativos e qualitativos. Quanto aos objetivos pode ser caracterizado como um estudo exploratório, por ter finalidade de gerar maior familiaridade com o problema, tornando-o explícito. Referente aos

procedimentos técnicos, a presente pesquisa também se caracteriza como mista, pois se mostra experimental pelo tipo de procedimento estabelecido para a abordagem e contempla também pesquisas bibliográfica e de levantamento.

A seleção do instrumental metodológico, de acordo com Marconi & Lakatos (1996) relaciona-se diretamente com o problema a ser estudado; a escolha depende dos vários fatores relacionados com a pesquisa, ou seja, a natureza dos fenômenos, o objeto da pesquisa, os recursos financeiros, a equipe humana e outros elementos que possam surgir no campo da investigação. Os métodos e as técnicas devem adequar-se ao problema a ser estudado, ao tipo de informantes com que se vai entrar em contato. As autoras ainda citam que geralmente, nas investigações, utilizam-se uma combinação de dois ou mais métodos usados concomitantemente. Assim sendo, utilizou-se uma variedade de métodos, de acordo com o objetivo específico a ser contemplado em cada uma das etapas (ver Quadro 1).

A presente tese encontra-se estruturada em etapas (vide Quadro 1 e Figura 2), de forma que cada uma corresponde a um dos cinco artigos científicos apresentados nos capítulos subsequentes. Este formato está em conformidade com o regimento do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

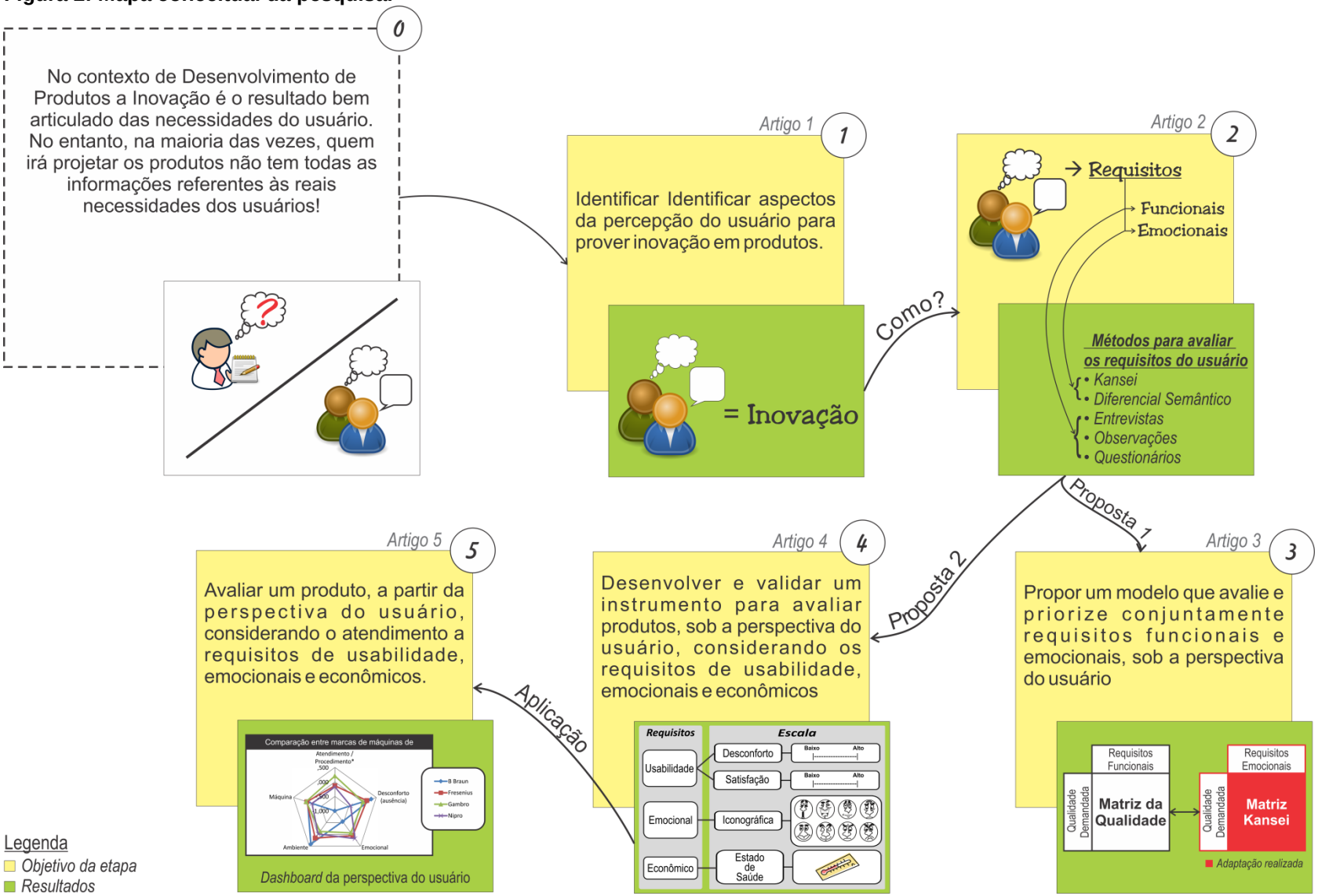
No Quadro 1 a seguir, é possível visualizar os principais elementos da metodologia de pesquisa adotados nesse trabalho, numa visualização direta, desde a apresentação do problema, assim como os objetivos e questões centrais da pesquisa. Já a Figura 2 possibilita visualizar como os artigos encontram-se relacionados.

Quadro 1: Metodologia da pesquisa.

Problema		Como avaliar produtos de acordo com a perspectiva do usuário?				
Objetivos	geral	Desenvolver uma proposta de avaliação de requisitos funcionais e emocionais do produto, sob a perspectiva do usuário.				
	específicos	Identificar aspectos da percepção do usuário para prover inovação em produtos	Identificar métodos de avaliação de requisitos na percepção do usuário	Propor um modelo que avalie e priorize conjuntamente requisitos funcionais e emocionais, sob a perspectiva do usuário	Desenvolver e validar um instrumento para avaliar produtos, sob a perspectiva do usuário, considerando os requisitos de usabilidade, emocionais e econômicos	Avaliar um produto, a partir da perspectiva do usuário, considerando o atendimento a requisitos de usabilidade, emocionais e econômicos
Etapa		1	2	3	4	5
Palavra-chave		PESQUISAR	PESQUISAR E CLASSIFICAR	PROPOR E APLICAR	PROPOR E VALIDAR	APLICAR
Estratégia de ação		Pesquisa bibliográfica	Abordagem teórica	Abordagem teórica e estudo de caso	Abordagem teórica	Levantamento e estudo de caso
Resultados		Revisão de conceitos que apresentam como a percepção do usuário contribui para a inovação no contexto de desenvolvimento de produto	Classificação de métodos de avaliação de requisitos de acordo com os requisitos do usuário	Modelo conceitual de integração dos métodos QFD e KE, relacionados aos requisitos funcionais e emocionais respectivamente, aplicado ao caso de um produto da indústria de higiene e beleza	Proposta e validação de um instrumento de coleta de dados, para avaliação da sessão de hemodiálise, sob a perspectiva do paciente, considerando os requisitos de usabilidade, emocionais e econômicos	Avaliação da sessão de hemodiálise, a partir da percepção dos pacientes, considerando o atendimento a requisitos de usabilidade, emocionais e econômicos

Fonte: primária

Figura 2: Mapa conceitual da pesquisa.



Fonte: primária

A primeira etapa, **pesquisar**, refere-se ao estudo do tema geral, ou seja, caracteriza-se por ser uma pesquisa exploratória com a finalidade de proporcionar maior familiaridade quanto ao tema de gestão de inovação (vide Quadro 1 e Figura 2). Deste modo, tem-se a possibilidade de identificar como a perspectiva do usuário encontra-se neste contexto. Esta etapa corresponde ao *Artigo 1* (ver Figura 2 e para maiores detalhes, o capítulo 2).

A partir desta coleta de informações e identificação da importância de se considerar o usuário quando do desenvolvimento de produto para a inovação, procedeu-se a etapa posterior, a de **pesquisar** e **classificar**, apresentadas no *Artigo 2* (vide Quadro 1 e Figura 2). Primeiramente, fez-se uma pesquisa bibliográfica para identificar os métodos utilizados para avaliar os requisitos do usuário. A partir dessa identificação pode-se classificá-los de acordo com o tipo de requisito do usuário estudado. Esta classificação serve para embasar as propostas para avaliar os requisitos do usuário nas etapas seguintes (ver Figura 2 e para maiores detalhes, o capítulo 3).

Pelo exposto, encaminhar-se-á para a etapa seguinte na qual irá se **propor** um *Modelo Conceitual para Integração do QFD e KE* (vide Quadro 1 e Figura 2). A fase consecutiva consiste em **aplicar** o modelo proposto em um caso real, de modo a avaliar e priorizar de forma conjunta os requisitos funcionais e emocionais, sob a perspectiva do usuário . Esta proposta e sua aplicação são abordados pelo *Artigo 3* (ver Figura 2 e para maiores detalhes, o capítulo 4).

A quarta etapa refere-se a **propor** um instrumento de coleta de dados, no caso um questionário, para avaliar os requisitos de usabilidade, emocionais e econômicos (vide Quadro 1 e Figura 2). Na sequência, ressalta-se a fase de **validar**, com a finalidade de avaliar a consistência interna dos constructos do questionário e se, o mesmo, caracteriza-se por ser interpretável pelos respondentes. O instrumento desenvolvido e sua respectiva validação são apresentados no *Artigo 4* (ver Figura 2 e para maiores detalhes, o capítulo 5).

A última etapa consiste em **aplicar** o instrumento proposto anteriormente, de modo a avaliar o produto, considerando o atendimento aos requisitos de usabilidade, emocionais e econômicos, sob a perspectiva do usuário (vide Quadro 1 e Figura 2). A aplicação do instrumento proposto bem como os resultados gerados são abordados pelo *Artigo 5* (ver Figura 2 e para maiores detalhes, o capítulo 6).

1.4 Delimitações do Estudo

O desenvolvimento do presente estudo limita-se à avaliação de duas das três funções do produto propostas por Löbach (2001): funções práticas e funções estéticas. Pelo exposto na parte introdutória, referente a estas duas funções, serão considerados, principalmente, os requisitos funcionais e emocionais. Ressalta-se, que a avaliação destas funções será realizada sob a perspectiva do usuário.

O estudo também apresenta limitações específicas em cada etapa. Nas etapas iniciais, apresentadas nos dois capítulos subsequentes, a pesquisa limita-se às palavras-chave especificadas na busca nos títulos, resumos e palavras-chave, além desta busca concentrar-se em determinadas bases de dados.

Nas etapas seguintes (ver Capítulos 4, 5 e 6), referentes às propostas formuladas, destaca-se como delimitação a seleção dos métodos utilizados. Estes foram selecionados de acordo com suas características, no entanto, uma avaliação minuciosa de todos os métodos existentes não é apresentada. Ainda, as propostas formuladas limitam-se à avaliação dos produtos selecionados em cada estudo, no caso, a primeira proposta avaliou um produto da área de higiene. Já a segunda proposta, apresentada nos capítulos 5 e 6, avaliou um equipamento da área da saúde.

1.5 Estrutura da Tese

O corpo do presente trabalho foi dividido em sete partes. Na **INTRODUÇÂO**, buscou-se definir o problema escolhido como tema para esta tese, bem com, os objetivos gerais e específicos e a justificativa para o desenvolvimento desta pesquisa. Os capítulos apresentados na sequência, numerados de 2 a 6, referem-se aos cinco artigos propostos, conforme a estrutura apresentada na Figura 2. No último capítulo, expõem-se as considerações finais.

Referências

AKAO, Y.; MAZUR, G. The leading edge in QFD: past, present and future. **International Journal of Quality & Reliability Management**. v. 20, n. 1, p. 20-35, 2003

BAXTER, Mike. **Projeto de Produto: guia prático para o design de novos produtos**. 2ª edição. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2006

BEYER, Georg et al. **Innovation Excellence 2005: How Companies Use Innovation to Im-prove Profitability and Growth**. ADL - Arthur D. Little, 2005. Disponível em <http://www.adlittle.com/downloads/ tx_adlreports/ ADL_Global_Innovation_Excellence_ Sur-vey_2005.pdf>. Acesso em 03 mar. 2012

BRUSEBERG, A.; MCDONAGH-PHILP, D. New product development by eliciting user experience and aspirations. **Int. J. Human-Computer Studies**. v. 55, 2001 p. 435-452

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI. **Mobilização Empresarial pela Inovação: cartilha: gestão da inovação**. Org. José Fernando Mattos, Hiparcio Rafael Stoffel, Rodrigo de Araújo Teixeira. – Brasília, 2010

COSTA, A. I. A.; JONGEN, W. M. F. New insights into consumer-led food product develop-ment. **Trends in Food Science & Technology**, v. 17, n. 8, p. 457-465, 2006.

CYBIS, Walter de Abreu; BETIOL, Adriana Holtz; FAUST, Richard. **Ergonomia e Usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações**. São Paulo: Novatec Editora, 2007

DESMET, P. M. A. Product emotion. In H. N. J. Schifferstein & P. Hekkert (Eds.), **Product experience** (pp.379-398). San Diego, CA: Elsevier, 2008

FUCHS, C.; SCHREIER, M. Customer Empowerment in New Product Development. **Journal of Product Innovation Management**, v. 28, n. 1, p. 17-32, Jan 2011.

GALES L.; MANSOURCOLE D. User involvement in innovation projects – toward an information-processing model. **Journal of engineering and technology management**, v. 12, n.1-2, p.77-109, 2005

GUIMARÃES, L. B. M. Funções de um Porduto: tendências formais e éticas de produção e consumo. In: **Ergonomia de Produto: evolução dos objetos, funções do produto, design ergonômico, design sustentável**. Guimarães, L.B.M. (ed.). 5ª ed. Vol. 2. Porto Alegre: UFRGS/PPGEP, 2006

HOPKINS, M. M. et al. Generative and degenerative interactions: positive and negative dynamics of open, user-centric innovation in technology and engineering consultancies. **R & D Management**, v. 41, n. 1, p. 44-60, Jan 2011.

HUANG, Y.; CHEN, C.; KHOO, L. Kansei clustering for emotional design using a combined design structure matrix. **International Journal of Industrial Ergonomics**. v. 42, 2012a, 416-427

HUANG, Y.; CHEN, C.; KHOO, L. Products classification in emotional design using a basic-emotion based semantic differential method. **International Journal of Industrial Ergonomics**. v. 42, 2012b, p. 569-580

INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS INC. **IEEE Std1220-2005**: Standard for Application and Management of the Systems Engineering Process. 2005

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). PINTEC – **Pesquisa de Inovação Tecnológica**: 2011 [Online]. Rio de Janeiro: FINEP, 2013. Disponível em < http://www.pintec.ibge.gov.br/downloads /pintec2011%20publicacao%20completa.pdf > Acesso em: abr. 2015

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMITTEE. **IEC 62366**: Medical devices - Application of usability engineering to medical devices. 2010

INTERNATIONAL STANDARTIZATION ORGANIZATION. **ISO 9241-11**: Ergonomic requirements for office work with visual display terminals, Part 11: guidance on usability.1998.

IQBAL, R.; SHAH, N.; JAMES, A.; DUURSMA, J. ARREST: from work practices to redesign for usability. **Expert Systems with Applications**. n.38, v.2, 2011, p.1182-1192

ISHIHARA, S.; ISHIHARA, K.; NAGAMACHI, M.; MATSUBARA, Y. An analysis of Kansei structure on shoes using self-organizing neural networks. **International Journal of Industrial Ergonomics**. v. 19, 1997, p. 93 – 104

JARKE, M.; LOUCOPOULOS, P.; LYYTINEN, K.; MYLOPOULOS, J.; ROBINSON, W. "The Brave New World of Design Requirements". **Information Systems**. v.36, n.7, p.992-1008, 2011

JIA, B.Z.; BAI, M. An approach for manufacturing strategy development based on fuzzy-QFD. **Computers & Industrial Engineering**. v. 60, p. 445–454, 2011

KARKKAINEN, H.; ELFVENGREN, K. Role of careful customer need assessment in product innovation management - empirical analysis. **International Journal of Production Economics**, v. 80, n. 1, p. 85-103, Nov 2002.

KARKKAINEN, H.; PIIPPO, P.; TUOMINEN, M. Ten tools for customer-driven product development in industrial companies. **International Journal of Production Economics**, v. 69, n. 2, p. 161-176, Jan 2001.

KHALID, H.M.; HELANDER, M.G. Customer emotional needs in product design. **Concurrent Engineering**. v.14, n. 3, p. 197-206, 2006

KOHLER, T.; MATZLER, K.; FULLER, J. Avatar-based innovation: Using virtual worlds for real-world innovation. **Technovation**, v. 29, n. 6-7, p. 395-407, Jun-Jul 2009.

KOLKO, Jon. **Well-Designed: How to Use Empathy to Create Products People Love**. Harvard Business School Press, 2014

KRUCKEN, Lia. **Design e Território: valorização de identidades e produtos locais**. São Paulo: Studio Nobel, 2009

LLINARES, C.; PAGE, A. Kano's model in Kansei Engineering to evaluate subjective real estate consumer preferences. **International Journal of Industrial Ergonomics**. v. 41, 2011, p. 233-246

LÖBACH, Bernd. **Design Industrial: bases para a configuração dos produtos industriais**. Tradução de Freddy Van Camp. São Paulo: Edgard Blücher, 2001

LUTHJE, C.; HERSTATT, C. The Lead User method: an outline of empirical findings and issues for future research. **R & D Management**, v. 34, n. 5, p. 553-568, Nov 2004.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas; amostragens e técnicas de pesquisa; elaboração e análise de dados**. 3ª edição. São Paulo: Editora Atlas, 1996

MARTIN, J. L. Capturing User Requirements in Medical Device Development. **The role of ergonomics, physiological measurement,** 27(8), pp. R49-R62, 2006

MATIAS-PEREIRA, J. & KRUGLIANSKAS, I. Gestão de inovação: a lei de inovação tecnológica como ferramenta de apoio às políticas industrial e tecnológica do Brasil. **RAE-eletrônica**, jul/dez, 4(2), pp. 1-21, 2005

NAGAMACHI, M. Kansei/Affective Engineering and History of Kansei/Affective Engineering in the World. In: Nagamachi, Mitsuo (ed.). **Kansei/affective engineering**. Florida: CRC Press. p. 1-12, 2011

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Manual de Oslo: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação**. Brasília: FINEP, 2004. Disponível em: <

http://www.finep.gov.br/imprensa/sala_imprensa/ manual_de_oslo.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2012

PLONSKI, G. A. Bases para um movimento pela inovação tecnológica no Brasil. **São Paulo em Perspectiva**, jan./mar., 19(1), pp. 25-33, 2005

POOLTON, J. & BARCLAY, I. New product development from past research to future applications. **Industrial Marketing Management**, may, 27(3), pp. 197-212, 1998.

ROZENFELD, H; FORCELLINI, F. AMARAL, D.C; TOLEDO, J; ALLIPRANDINI, D.; SCALICE, R. **Gestão de Desenvolvimento de Produto: Uma referência para Melhoria do Processo**. Editora Saraiva, 2006

SCHÜTTE, S. **Designing feeling into products-integrating Kansei Engineering methodology in product development**. Licentate Thesis. Institute of Technology, Linköping, LiU-Tek-Lic, 2002

SHETH, J.; MITTAL, B.; NEWMAN, B. **Customer behavior: consumer behavior and beyond**. Orlando: The Dryden Press, 1999.p. 162

SMITS, R. Innovation studies in the 21st century: Questions from a user's perspective. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 69, n. 9, p. 861-883, Dec 2002.

TROTT, P. **Innovation management and new product development**. 3ª ed. Pearson Education Limited, 2005

ULRICH, Karl T . Aesthetics in Design. In: Ulrich, Karl T., **Design: Creation of Artifacts in Society**, Pontifica Press, 2011

VON DER GRACHT, H. A.; VENNEMANN, C. R.; DARKOW, I. L. Corporate foresight and innovation management: A portfolio-approach in evaluating organizational development. **Futures**, v. 42, n. 4, p. 380-393, May 2010.

WANSINK, B. Using laddering to understand and leverage a brand's equity. **Qualitative market research: an international journal**. v.6, n.2, 2003, p.111-118

WILKIE, W. **Consumer behavior**. New York: John Wiley & Sons, 1994

WONG, T. C.; WONG, S. Y.; CHIN, K. S. A neural network-based approach of quantifying relative importance among various determinants toward organizational innovation. **Expert Systems with Applications**, v. 38, n. 10, p. 13064-13072, Sep 2011.

XU, C.; RYAN, S.; PRYBUTOK, V.; WEN, C. It is not for fun: An examination of social network site usage. **Information & Management**. v. 49, 2012, p.210–217

YANG, H. W.; CHANG, K. F. Combining means-end chain and fuzzy ANP to explore customers decision process in selecting bundles. **International Journal of Information Management**. v. 32, p. 381-395, 2012

YOUNG, R. R. **The Requirements Engineering Handbook**. London: Artech House, 2004

2.

ARTIGO 1

De forma exploratória, buscou-se identificar na literatura aspectos da percepção do usuário para prover inovação em produtos.

Publicações relacionadas

TANURE, Raffaela L. Z. . Gestão da Inovação: usuário em perspectiva. In: 9º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto, 2013, Natal. **Anais do 9º CBGDP**, 2013.

Gestão da Inovação: usuário em perspectiva

Resumo

O presente artigo apresenta os resultados de uma pesquisa bibliográfica que teve a finalidade de elaborar um panorama das publicações sobre o tema gestão da inovação. Em particular, com o objetivo de identificar aspectos da percepção do usuário para prover inovação em produtos. A pesquisa bibliográfica permitiu esboçar um panorama da pesquisa acadêmica num período compreendido entre os anos de 1983 a 2011, identificando os autores envolvidos, continentes, datas e periódicos com o maior número de publicações, bem como os subtemas mais discutidos. Foram analisadas as associações entre estas variáveis por meio do mapeamento perceptual. Como resultado, tem-se que os artigos associados ao subtema usuário corroboram com o fato que ao considerá-lo no desenvolvimento de produto contribui-se para a inovação. Pode-se identificar duas formas de inserção: utilizar uma visão orientada ao consumidor considerando o efetivo atendimento de suas necessidades no produto ou integrá-lo ao desenvolvimento, possibilitando a co-criação.

Palavras-chave: Gestão da inovação; mapa perceptual; pesquisa bibliográfica

2.1 Introdução

Inovação pode ser definida como o principal vetor que possibilitou a sobrevivência para a espécie humana, logo, inovar é inerente ao ser humano. Já para as empresas, inovar significa manter-se competitivo no mercado, frente a grande concorrência a qual estão expostas (CNI, 2010). Esta definição vai ao encontro ao conceito de gestão da inovação apresentado por Wong et. al (2011), a prática de gerenciamento de novas ideias e percepções sobre o ambiente de negócios, de modo a aumentar a competitividade no mercado. Tem-se a inovação como fator crucial para o crescimento da economia, onde muitas indústrias utilizam-se deste fator para crescer, já que o recente foco na redução de custos e ganhos de eficiência têm sido largamente esgotado (BEYER, 2005). A gestão da inovação também pode ser vista como a ferramenta certa para lidar com os desafios futuros (VON DER GRACHT *et al*., 2010).

As empresas precisam desenvolver novos produtos de modo a perdurarem no futuro e tornarem-se competitivas. Tem-se que novos produtos são as saídas do processo de inovação, onde o processo de desenvolvimento de novo produto (NPD) é um sub-processo de inovação (TROTT, 2005). O NPD caracteriza-se como uma oportunidade para o crescimento do negócio e refere-se à gestão das áreas de conhecimento e questões relacionadas ao desenvolvimento. Uma das primeiras atividades a serem desempenhadas no desenvolvimento de produto, segundo (JARKE *et al*., 2011), é a identificação de quais necessidades do consumidor ou da organização devem ser atendidos pelo produto final. Para Poltoon e Barclay (1998): “Inovação é o resultado bem articulado das necessidades do consumidor”. Nota-se a importância do usuário como fonte de informação para a inovação, por se caracterizar como a segunda fonte mais utilizada pela indústria. A relação de cooperação estabelecida com usuários e consumidores também foi considerada como de grande relevância, apesar de apenas 15,9% das empresas industriais inovadoras terem constituído algum tipo de cooperação (PINTEC, 2013). A identificação das necessidades de usuários é importante para o desenvolvimento de novos produtos e deve ser realizada no início do projeto possibilitando que novos recursos sejam incorporados em protótipos com maior facilidade e menor custo (MARTIN, 2006).

A implementação de produtos (bens ou serviços) ou processos novos ou substancialmente aprimorados define a inovação de produto e processo (MANUAL DE OSLO, 2004). No entanto, para o cenário das empresas industriais brasileiras, no triênio de 2009-2011, tem-se que 17,3% destas empresas inovaram em produto, e apenas 3,7% implementaram produto novo ou substancialmente aperfeiçoado para o mercado interno (PINTEC, 2013). Assim, nota-se que no Brasil existe uma baixa incorporação de tecnologia de ponta diretamente nos produtos, o que os torna pouco competitivos, tanto no mercado interno quanto no externo, uma das causas é a ineficiência na interação da ciência com o setor produtivo (MATIAS-PEREIRA & KRUGLIANSKAS, 2005). Há indicativos que demonstram um baixo grau de inovação tecnológica na indústria brasileira (PLONSKI, 2005).

O presente artigo apresenta uma revisão de conceitos com o objetivo de ilustrar o panorama acerca a gestão da inovação. Particularmente, os conceitos que apresentam como a percepção do usuário contribui para a inovação no contexto de desenvolvimento de produto. De modo a atingir o objetivo, procedeu-se uma pesquisa bibliográfica sobre o tema gestão da inovação.

2.2 Procedimentos metodológicos

A presente pesquisa caracteriza-se como uma revisão de literatura, pois analisa a produção bibliográfica de um determinado tema, evidenciando a ênfase proporcionada aos subtemas nos trabalhos selecionados (NORONHA & FERREIRA, 2000). Pode ser classificada, de acordo com as mesmas autoras, quanto ao propósito como analítica, pois objetiva fornecer um panorama de determinada área. Quanto à abrangência pode ser considerada temática por considerar um recorte de determinado tema; e a abordagem pode ser definida como bibliográfica, pois baseia-se em artigos completos publicados em periódicos (NORONHA & FERREIRA, 2000). Assim, de modo a atingir o objetivo proposto, dividiu-se o presente estudo em duas etapas: inicialmente procedeu-se a pesquisa bibliográfica e coleta de artigos; a etapa seguinte consistiu do mapeamento perceptual a fim de identificar graficamente as associações entre as variáveis tema e continente de origem (vide Quadro 2).

Quadro 2: Etapas da Pesquisa

	Etapa	Objetivos específicos	Ferramentas / Técnicas utilizadas	Resultados da etapa
Revisão da Literatura	**1**	Identificar artigos concernentes ao tema	Revisão sistemática da literatura	Lista de artigos candidatos
Identificação das relações entre as variáveis	**2a**	Definir as variáveis	Abordagem teórica	Tema Continente de origem
	2b	Identificar as relações entre as variáveis (*i*) tema e (*ii*) continente de origem	Análise de correspondência	Mapas Perceptuais

Fonte: primária

Selecionou-se a base de dados ISI Web of Science, disponibilizado pelo portal ISI Web of Knowledge. O acesso a esta plataforma se deu através do Portal de Periódicos da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior). A pesquisa restringiu-se aos artigos publicados em periódicos, em língua inglesa e disponíveis online. Os passos utilizados para a pesquisa de artigos pelo portal ISI Web of Knowledge são ilustrados pela Figura 3.

Figura 3: Processo de pesquisa de artigos no portal ISI Web of Knowledge

Fonte: primária

A palavra-chave definida para o mecanismo de busca foi *innovation management*, e de modo a limitar a pesquisa, selecionou-se o campo específico '*topic*', o qual possibilita buscar o termo supracitado no título, resumo e palavras-chave do artigo. A primeira busca resultou em um total de 153 artigos. O refino caracteriza-se como uma etapa importante de maneira a incluir apenas os artigos que abordassem o tema pesquisado, gestão da inovação, possibilitando excluir aqueles que apenas fazem menção à palavra-chave ou ainda que não a apresentem ao longo do texto, resultando em 113 artigos candidatos. A data de publicação não se caracterizou como um critério de exclusão, a fim de possibilitar o conhecimento da freqüência das publicações referentes ao tema pesquisado ao longo dos anos. Ressalta-se que a presente pesquisa e coleta ocorreram em Janeiro de 2012.

Após a seleção dos artigos a serem incluídos passou-se a extração dos dados, onde foram tabulados de modo a apresentar os autores, ano de publicação, continente onde o artigo fora desenvolvido e o número de citações dos trabalhos. Ainda, classificaram-se os estudos de acordo com a área temática dentro da gestão da inovação e método de pesquisa empregado.

A fim de associar visualmente os temas estudados ao continente de origem da publicação, utilizou-se a técnica Mapa Perceptual. Esta se caracteriza por ser uma técnica popular e oferecer a possibilidade de representar graficamente dados dimensionais (GOWER *et al*., 2014). Elegeu-se a Análise de Correspondência como técnica estatística para gerar o Mapa Perceptual. De acordo com Hair *et al*. (2006), a Análise de Correspondência caracteriza-se por ser uma técnica de interdependência de caráter exploratório e distingue-se por sua habilidade em acomodar tanto dados não-métricos quanto relações não-lineares. Elegeu-se esta técnica por permitir, através de uma abordagem composicional, a relação de dados categóricos em um mapeamento perceptual. O objetivo da presente análise reside na representação da associação entre categorias das linhas e colunas. A análise destes dados ocorreu por intermédio do teste Qui-quadrado (HAIR *et al*., 2006). Utilizou-se o software SPSS®, versão 20.0, para a realização desta análise (IBM, 2011). Optou-se por utilizar a normalização simétrica, por dividir a inércia igualmente sobre as linhas e colunas. Assim, possibilita-se a identificação de diferenças e similaridades entre duas variáveis (HAIR *et al*., 2006).

2.3 Resultados & Discussão

Os dados coletados possibilitam tecer algumas considerações, como em linhas gerais, os anos com mais trabalhos publicados com a palavra-chave pesquisada foram 2010 (16 artigos), 2009 (15 artigos), 2011 (12 artigos) e 2005 (10 artigos). Geograficamente, o continente, ou seja, o local de origem dos artigos, mais expressivo foi a Europa. Em segundo lugar, com aproximadamente um quarto das pesquisas do primeiro, está a América. Os outros continentes contribuíram com 10 e 4 trabalhos, respectivamente Ásia e Oceania. Os periódicos que concentram as publicações são Technovation (25 artigos) Journal of Product Innovation Management (17 artigos) 7 e R&D Management (14 artigos). As outras revistas apresentaram 8 ou menos artigos em cada.

Salienta-se que a análise dos artigos selecionados possibilitou, ainda, observar a presença de temas variados aos propostos pelo Manual de Oslo (2004), ou seja, inovação de produto, processo, organizacional e marketing. Assim, somaram-se os temas referentes à: gestão de inovação tecnológica; gestão do conhecimento redes, parcerias e comunidades; e, usuário, consumidor e cliente. Apresenta-se nas subseções 2.3.1 e 2.3.2, do presente artigo, uma análise de cada tema citado anteriormente.

O cenário no inicio do período, ano de 1983, identifica apenas uma obra relacionada ao tema de gestão da inovação tecnológica. Após uma década de dormência, nota-se uma crescente na publicação de artigos, entre os anos de 1994 e 1999 (14 artigos); no período de cinco anos seguintes (36 artigos) e de forma mais expressiva entre 2006 e 2011 (64 publicações). Assim sendo, nota-se a atual importância dedicada a este tópico, principalmente aos temas como, redes, processo, organizacional, produto, marketing, usuário e conhecimento nesta década. Percebe-se que os conceitos de gestão de inovação sofreram algumas mudanças e pode-se dizer que evoluíram ao longo dos anos alterando principalmente no que se refere a seus objetivos, processo e valores.

No que se refere aos temas publicados, o tema processo caracteriza-se como o mais significativo (26 trabalhos), seguido de gestão de inovação tecnológica, produto e redes, que se encontram praticamente empatados com uma média de aproximadamente 15 estudos. No entanto, percebe-se uma diferença quando se considera a soma de vezes que cada tema foi citado, o processo continua ocupando o primeiro lugar (254 citações), mas usuário aparece na seqüência (170 citações). Temas como produto, gestão da inovação tecnológica e gestão do conhecimento foram citados, aproximadamente, 142 vezes cada um.

Conforme exposto, os artigos selecionados foram classificados de acordo com os temas propostos pelo Manual de Oslo (2004): inovação de produto, processo, organizacional e marketing. Foram utilizados também os temas identificados na análise dos artigos selecionados, referentes à: gestão de inovação tecnológica; gestão do conhecimento redes, parcerias e comunidades; e, usuário, consumidor e cliente. A Figura 4 ilustra a classificação dos trabalhos de acordo com os temas supracitados e o ano de publicação.

Figura 4: Artigos distribuídos pelo ano de publicação e temas

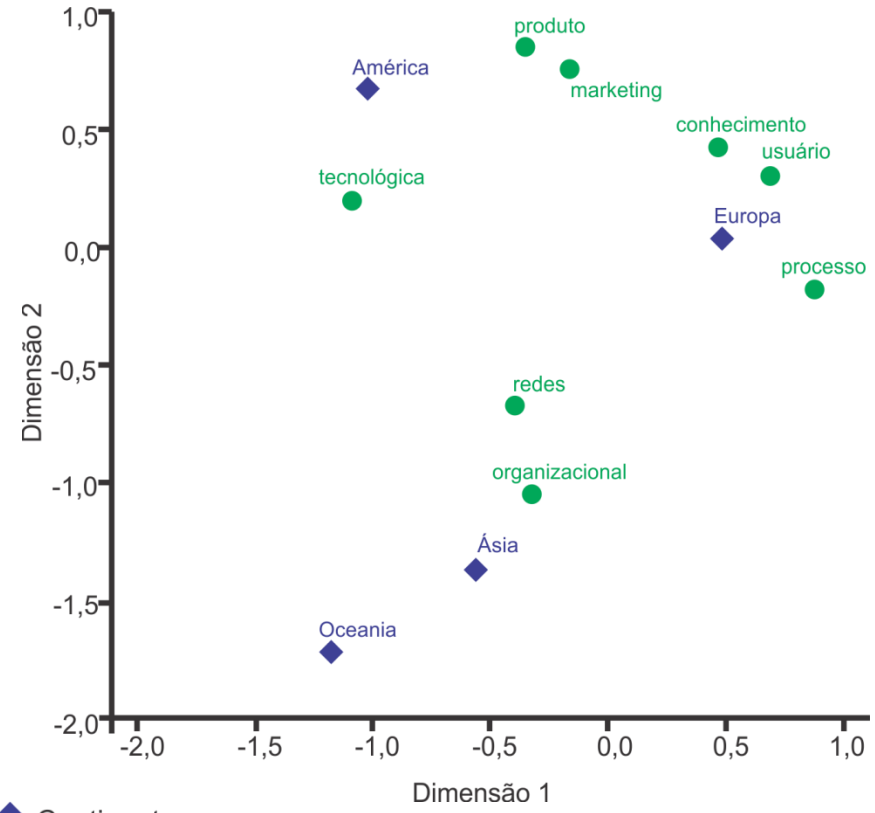
	1983	1994	1995	1996	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Produto		•Macdonald & Jinliang			• Hansen & Rush	•Tuominen *et al.*	• Boly *et al.* • Hobday & Brady	• Song *et al.*			•Cormican & O'Sullivan	• Shea	• Buganza & Verganti	• Oke	• Page & Schirr	• Müller-Seitz & Reger • Homburg *et al.*	• Simiyu *et al.*	
Processo			• O'Brien & Smith				• Jones	• Mikkola		• Ulusoy • Dooley & O'Sullivan • Ottosson	•Chataway *et al* • Metzger & Eissen.	• Francis & Bessant •Wong-limpiyarat & Yuberk	•Blindenbach-Driessen & Ende	• Lee & Chen • Akgün *et al.*	• Verganti	• López-Mielgo *et al.* • Rammer *et al.* • Beaume	• Berkhout *et al.* • Talke *et al.* •Blindenbach-Driessen & Ende • Du Chatenier *et al.* • McAdam *et al.*	• Kocher *et al.* • Chiaroni *et al.* • Huizingh
Org.				• Szántó	•Martinsons	• Huang *et al.*		• Tidd • Jones & Craven	• Cagliano & Spina					• Wong & Chin		•Courvisanos • Inderst •Mouritsen *et al.*	• Akgün *et al.* • Potnis • Von der Gracht *et al.*	• Wong T. *et. al* •Rohrbeck & Gemünden
Mkt.						• Meyer-Krahmer & Reger	• Maltz						• Becker & Lillemark		• Fallah & Lechler	• Brem & Voigt	•Ingenbleek *et al.* • Teece	• Chiesa & Frattini
Conhec.							•Nightingale	• Boer *et al.* • Souitaris	• Peterson	• Van de Bij *et al.*		• Uotila *et al.*	• Adamides & Karacapilidis	• Llor	• Hidalgo & Albors	• Koria	• Herrera *et al.*	
Tec.	• Martin	• Schewe • Lee & Om			• Barley • Roberts	• Jägle	• Libutti	•Guimaraes *et al.* • Coates *et al.*				• Hall & Martin	• Khilji *et al.*	• Leten *et al.*		• Shum & Watanabe • Chircu & Mahajan	• Yanez *et al.*	• Beyhan & Cetindamar
Redes												•Wong-limpiyarat • Persaud • Salman & Saives •Rothschild & Darr	• Hacklin *et al.* • Gupta *et al.* • Hoecht & Trott			• Björk & Magnusson • Ebner *et al.*	• Bütfering • Ratinho & Henriques	• Tsai • Rese & Baier • Snow *et al.*
Usuário			• Gales & Mansour-Cole					•Karkkainen *et al.*	• Smits •Karkkainen & Elfvengren			• Lüthje & Herstatt	• Costa & Jongen			• Kohler *et al.*		• Hopkins *et al.* • Fuchs & Schreier

Fonte: primária

Nota-se pela Figura 4, que a partir do ano de 2001, o número de publicações nos temas identificados começa a ser mais expressivo. Grande parte das publicações encontradas concentra-se no período compreendido entre 2009 e 2011.

De modo a associar visualmente os temas supracitados e o local de origem da pesquisa, gerou-se um Mapa Perceptual por meio da Análise de Correspondência (ver Figura 5).

Figura 5: Mapa Perceptual - associação das variáveis tema e continente.



Legenda: Continente
Tema

Fonte: primária

Associando-se as categorias tema e continente, pode-se originar o Mapa Perceptual (ver Figura 5), possibilitando identificar três agrupamentos. O continente europeu concentra trabalhos em diferentes temas: usuário, gestão do conhecimento e processo. Os temas referentes à tecnológica, produto e marketing são associados visualmente ao continente americano. Já o continente asiático refere-se a trabalhos na temática de redes e organizacional. A Oceania não demonstrou graficamente associações a um tema específico.

Nota-se que a concentração de publicações com origem no continente europeu corrobora com o fato desta região possuir alguns dos países mais inovadores de acordo com a classificação de países com pedidos de patentes de validade internacional (WIPO, 2011). O nível de inovação das empresas poder ser avaliado pelo número de produtos produzidos em um país que são protegidos por patentes (ANPEI, 2011). Por outro lado, o continente americano mostrou-se em segundo lugar na origem das publicações acerca a gestão da inovação apesar dos Estados Unidos ocuparem o primeiro lugar (WIPO, 2011) na classificação mencionada anteriormente.

2.3.1 Análise por tema

A introdução no mercado de produtos ou serviços novos ou significativamente melhorados refere-se à inovação do produto (MANUAL DE OSLO, 2004). A maioria dos artigos classificados neste tema apresentam uma maior ênfase no desenvolvimento de produtos: Simiyu *et al*. (2010); Homburg *et al*. (2009); Page & Schirr (2008); Shea (2005); Cormican & O'Sullivan 2004; Boly *et al*. (2004); Tuominen *et al*. (1999); Hansen & Rush (1998) e Macdonald & Wang (1994). Nota-se algumas variações acerca os produtos como para Buganza & Verganti (2006) que ressaltam a importância da flexibilização do ciclo-de-vida do produto para a inovação e Song *et al* (2001) que ressaltam a influência da qualidade percebida da informação utilizada.

Inovação do processo corresponde à implementação de processos de produção ou logística de bens ou serviços novos ou significativamente melhorados (MANUAL DE OSLO, 2004). Nota-se a grande concentração das publicações no período de 2000 a 2011. Estudos relacionados à inovação aberta foram identificados apenas nos últimos anos deste período, ressaltando a atualidade de pesquisas neste tópico: Chiaroni *et al*. (2011); Huizingh (2011) e Du Chatenier *et al*. (2010).

As recentes publicações também ocorrem no subtema de inovação organizacional, ou seja, a implementação na prática do negócio de novos métodos organizacionais, organização do trabalho e/ou relações externas (MANUAL DE OSLO, 2004). Onde tem-se estudos em tópicos variados como a rotina organizacional em Jones & Craven (2001); desempenho em Tidd (2001); *corporate foresight* em Von der Gracht *et al* (2010) e Rohrbeck & Gemünden (2011).

A inovação de marketing relaciona-se à implementação de novos métodos de marketing, abrangendo melhorias significativas no design do produto ou embalagem, preço, distribuição e promoção (MANUAL DE OSLO, 2004). Nota-se estudos principalmente relacionados ao tópico de orientação ao mercado como Ingenbleek *et al* (2011); Brem & Voigt (2009) e Teece (2010) que ressaltam a importância da elaboração do modelo de negócio.

No que se refere às capacidades de maior impacto dentro da gestão inovação, principalmente na comercialização de novos produtos, a gestão de ideias e a gestão de tecnologia e recursos se sobressaem (BEYER *et al*., 2005). Tal afirmação vai de encontro ao grande número de citações dos artigos desenvolvidos sobre estes temas, encontrados na presente pesquisa. A gestão da inovação tecnológica pode ser definida, de modo simplificado, como todo o conhecimento, processos, ferramentas, métodos e sistemas empregados no desenvolvimento físico de produtos ou serviços baseados em produtos (YANEZ *et al*., 2010). Modelos sequenciais do processo de Desenvolvimento de Novos Produtos, tal como desenvolvidos neste tema, são revisados por Jägle (1999), e avaliados utilizando uma abordagem de tomada de decisão. A geração de inovações deve ser visto como o resultado de um processo de inovação tecnológico (GUIMARAES *et al*., 2001).

A comunicação e colaboração foram reconhecidas, segundo Cormican & O'Sullivan (2004), como fatores-chave para o sucesso da gestão da inovação. A comunicação é vital e considerada de necessidade básica para a inovação de produtos, já que este pode ser caracterizado como um processo de conhecimento intensivo. Podendo ser descrito como uma transformação da informação, onde a mesma é coletada, processada e transferida de maneira criativa (CORMICAN & O'SULLIVAN, 2004). O conhecimento e a informação tornaram-se meios de produção estratégicos para as organizações, especialmente à luz do atual processo de globalização econômica (GUIMARAES *et al*., 2001). Um elemento chave para integrar o conhecimento científico e obter benefícios econômicos é a gestão de recursos humanos, pois as pessoas são os repositórios de conhecimento, criatividade e capacidade de transformar informações, habilidades e idéias em novos resultados (Herrera *et al*. 2009). Os mesmos autores ainda mostram que, a gestão do conhecimento, auxilia no sucesso de processos de inovação, já que o

conhecimento pode ser considerado um bem de caráter competitivo para as empresas.

O tema referente a redes parcerias e comunidades apareceu com frequência nos últimos seis anos, sublinhando a importância da colaboração para a gestão da inovação, conforme citado anteriormente por Cormican & O'Sullivan (2004). Dentro deste tema, nota-se estudos que relacionam a aquisição de tecnologia externa ao desempenho da inovação de produtos (TSAI *et al*., 2011); a importância da formação de redes entre empresas com limitados recursos de P&D (RESE & BAIER, 2011) e também a criação de modelos de comunidades colaborativas (SNOW *et al*., 2011), a fim de possibilitar às empresas de se tornarem competitivas no mercado. Um dos objetivos de se formar parceria é o de fomentar contribuições à inovação oriundas de diferentes setores (BÜTFERING, 2010). As características das redes formadas também são estudadas, como por exemplo, a conectividade de uma rede pode influenciar na gestão de idéias bem como na qualidade das mesmas (BJÖRK & MAGNUSSON, 2009).

O tema acerca usuário, consumidor e cliente será tratado de forma mais detalhada na seção a seguir.

2.3.2 Usuário em perspectiva

Um dos temas pertinentes à gestão da inovação refere-se ao usuário, consumidor e cliente. O estudo mais antigo publicado na amostra data do ano de 1995, havendo um grande crescimento nas publicações a partir dos anos 2000, onde se verifica que a distribuição das obras mais influentes foram escritas entre 2000-2005. Os estudos referem-se à perspectiva do usuário de modo a incluí-lo no processo de desenvolvimento de produto ou efetivamente atender as suas necessidades. Esta última é considerada como sendo o objetivo mais importante para os melhores inovadores, de acordo com o estudo de excelência da inovação apresentado por Beyer *et al*. (2005). Pode-se identificar nos artigos selecionados na revisão em duas formas de se considerar o usuário quando da inovação: visão orientada ao consumidor juntamente à identificação e avaliação de suas necessidades e integração do usuário ao desenvolvimento de produto, isto é, co-criação. Os estudos relacionados ao primeiro grupo são: Hopkins *et al*. (2011); Fuchs & Schreier (2011); Costa & Jongen (2006); Lüthje & Herstatt (2005); Smits

(2002); Karkkainen *et al*. (2001) e por Karkkainen *et al*. (2002) que apresentam em seu artigo ferramentas para a avaliação das necessidades do usuário. O envolvimento e integração dos usuários no processamento de informações, de modo a estabelecer uma co-criação com as empresas são tratados por Kohler *et al*. (2009) e Gales & Mansour-Cole (1995).

Os usuários têm um papel cada vez mais importante nos processos de inovação, podendo ser considerados como uma fonte para a inovação, assim destaca-se a importância de seu envolvimento no desenvolvimento de produtos (GALES & MANSOUR-COLE, 1995; SMITS, 2002). O fortalecimento da integração do consumidor ao NPD permite às empresas desenvolver produtos melhores e ao mesmo tempo reduzir os custos e os riscos, e ainda absorver o seu potencial inovativo (FUCHS & SCHREIER, 2011; KOHLER *et al*., 2009). O envolvimento dos usuários já nas fases iniciais do processo de inovação é uma estratégia promissora para os fabricantes com a necessidade atual de inovações, pois existem usuários inovadores que frequentemente iniciam ou até mesmo dominam o desenvolvimento de grandes inovações com potencial de mercado considerável (LÜTHJE & HERSTATT, 2005). Por outro lado, a interação com o usuário pode limitar a inovação, quando a coordenação entre os stakeholders falha e o conhecimento não for integrado, isto é, quando os usuários não apresentam disponibilidade e capacidade de fornecerem dados (HOPKINS *et al*., 2011; FUCHS & SCHREIER, 2011).

Obter um melhor conhecimento sobre o que os consumidores querem, como suas necessidades mudam e como essas mudanças podem ser prontamente abordadas caracteriza-se não apenas como um fator de sucesso para as empresas, mas em última análise, também como sua sobrevivência (COSTA & JONGEN, 2006). Tem-se que a avaliação da necessidade é um fator crítico de sucesso do desenvolvimento de produtos e negócios em todas as empresas, ou seja, o desenvolvimento de produtos de sucesso exige profundo conhecimento dos usuários e suas necessidades (KARKKAINEN *et al*., 2001; KARKKAINEN & ELFVENGREN, 2002). Caracteriza-se como uma atividade sistemática de coleta e esclarecimento das necessidades dos usuários, objetivando produzir informações úteis para as primeiras fases de inovação de produto, ou seja, determinando as características do produto com base nas necessidades esclarecidas e garantindo que todas as

necessidades importantes serão cumpridas (KARKKAINEN *et al*., 2001; KARKKAINEN & ELFVENGREN, 2002).

2.4 Conclusão

O presente artigo apresentou os resultados de uma pesquisa bibliográfica que teve a finalidade de elaborar um panorama das publicações sobre o tema gestão da inovação. Em particular analisou-se a contribuição para a inovação ao se considerar o usuário no desenvolvimento de produto e como este fato ocorre.

A revisão bibliográfica permitiu esboçar um panorama da pesquisa acadêmica acerca o tópico gestão da inovação num período compreendido entre os anos de 1983 a 2011, identificando os autores envolvidos, continentes, datas e periódicos com o maior número de publicações, bem como os subtemas mais discutidos. Os 113 artigos concernentes ao tema possibilitaram identificar subtemas como: inovação em produto, processo, organizacional e marketing (MANUAL DE OSLO, 2004) e gestão de inovação tecnológica; gestão do conhecimento redes, parcerias e comunidades; e, usuário, consumidor e cliente. Ao se considerar o número de citações dos trabalhos, pode-se notar que este último subtema apresenta-se em segundo lugar com 170 citações e demonstrou uma tendência de crescimento nas publicações nos últimos anos, principalmente no período de 2000-2005. Os artigos identificados neste subtema corroboraram com o fato que ao se considerar o usuário no desenvolvimento de produto contribui para a inovação e pode-se elucidar duas formas de fazê-lo: utilizar uma visão orientada ao consumidor considerando o efetivo atendimento de suas necessidades no produto ou integrá-lo ao desenvolvimento, possibilitando a co-criação. Ressalta-se que estas formas de considerar o usuário podem orientar pesquisas futuras. Como sugestão, tem-se como exemplo de questão para a primeira forma, quais são os tipos de necessidades demandados pelos usuários para o desenvolvimento de produtos. Ainda. Tem-se como questões futuras como os subtemas identificados podem se relacionar, por exemplo, como a tecnologia pode ser integrada aos requisitos do usuário e como este se encontra inserido nas redes.

Referências

ADAMIDES, E. D.; KARACAPILIDIS, N. Information technology support for the knowledge and social processes of innovation management. **Technovation,** v. 26, n. 1, p. 50-59, Jan 2006.

AKGUN, A. E. et al. Emotional and learning capability and their impact on product innovativeness and firm performance. **Technovation,** v. 27, n. 9, p. 501-513, Sep 2007.

AKGUN, A. E.; KESKIN, H.; BYRNE, J. C. Procedural Justice Climate in New Product Development Teams: Antecedents and Consequences. **Journal of Product Innovation Management,** v. 27, n. 7, p. 1096-1111, Dec 2010.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DAS EMPRESAS INOVADORAS – ANPEI. **Brasil cai uma posição em ranking internacional de patentes.** Disponível em < http://www.anpei.org.br/imprensa/noticias/brasil-cai-uma-posicao-em-ranking-internacional-de-patentes/ > Acesso em 30/06/2011

BARLEY, S. R. What can we learn from the history of technology? **Journal of Engineering and Technology Management,** v. 15, n. 4, p. 237-255, Sep-Dec 1998.

BEAUME, R.; MANIAK, R.; MIDLER, C. Crossing innovation and product projects management: A comparative analysis in the automotive industry. **International Journal of Project Management,** v. 27, n. 2, p. 166-174, Feb 2009.

BECKER, M. C.; LILLEMARK, M. Marketing/R&D integration in the pharmaceutical industry. **Research Policy,** v. 35, n. 1, p. 105-120, Feb 2006.

BERKHOUT, G.; HARTMANN, D.; TROTT, P. Connecting technological capabilities with market needs using a cyclic innovation model. **R & D Management,** v. 40, n. 5, p. 474-490, Nov 2010.

BEYER, Georg et al. **Innovation Excellence 2005: How Companies Use Innovation to Improve Profitability and Growth**. ADL - Arthur D. Little, 2005. Disponível em < http://www.adlittle.com/downloads/tx_adlreports/ ADL_Global_Innovation_Excellence_ Survey_2005.pdf>. Acesso em 03 mar. 2012

BEYHAN, B.; CETINDAMAR, D. No escape from the dominant theories: The analysis of intellectual pillars of technology management in developing countries. **Technological Forecasting and Social Change,** v. 78, n. 1, p. 103-115, Jan 2011.

BJORK, J.; MAGNUSSON, M. Where Do Good Innovation Ideas Come From? Exploring the Influence of Network Connectivity on Innovation Idea Quality. **Journal of Product Innovation Management,** v. 26, n. 6, p. 662-670, Nov 2009.

BLINDENBACH-DRIESSEN, F.; VAN DEN ENDE, J. Innovation in project-based firms: The context dependency of success factors. **Research Policy,** v. 35, n. 4, p. 545-561, May 2006.

BLINDENBACH-DRIESSEN, F.; VAN DEN ENDE. Innovation Management Practices Compared: The Example of Project-Based Firms. **Journal of Product Innovation Management,** v. 27, n. 5, p. 705-724, Sep 2010.

BOER, H. et al. Knowledge and continuous innovation - The CIMA methodology. **International Journal of Operations & Production Management,** v. 21, n. 4, p. 490-503, 2001.

BOLY, V. et al. Innovation in low tech SMBs: evidence of a necessary constructivist approach. **Technovation,** v. 20, n. 3, p. 161-168, Mar 2000.

BREM, A.; VOIGT, K. I. Integration of market pull and technology push in the corporate front end and innovation management-Insights from the German software industry. **Technovation,** v. 29, n. 5, p. 351-367, May 2009.

BUGANZA, T.; VERGANTI, R. Life-cycle flexibility: How to measure and improve the innovative capability in turbulent environments. **Journal of Product Innovation Management,** v. 23, n. 5, p. 393-407, Sep 2006.

BUTFERING, P. Regional convergence platforms in Europe-Innovation for space through technology partnerships. **Acta Astronautica,** v. 66, n. 9-10, p. 1520-1524, May-Jun 2010.

CAGLIANO, R.; SPINA, G. A comparison of practice-performance models between small manufacturers and subcontractors. **International Journal of Operations & Production Management,** v. 22, n. 12, p. 1367-1388, 2002.

CHATAWAY, J.; TAIT, J.; WIELD, D. Understanding company R&D strategies in agro-biotechnology: trajectories and blind spots. **Research Policy,** v. 33, n. 6-7, p. 1041-1057, Sep 2004.

CHIARONI, D.; CHIESA, V.; FRATTINI, F. The Open Innovation Journey: How firms dynamically implement the emerging innovation management paradigm. **Technovation,** v. 31, n. 1, p. 34-43, Jan 2011.

CHIESA, V.; FRATTINI, F. Commercializing Technological Innovation: Learning from Failures in High-Tech Markets. **Journal of Product Innovation Management,** v. 28, n. 4, p. 437-454, Jul 2011.

CHIRCU, A. M.; MAHAJAN, V. PERSPECTIVE: Revisiting the Digital Divide: An Analysis of Mobile Technology Depth and Service Breadth in the BRIC Countries. **Journal of Product Innovation Management,** v. 26, n. 4, p. 455-466, Jul 2009.

COATES, V. et al. On the future of technological forecasting. **Technological Forecasting and Social Change,** v. 67, n. 1, p. 1-17, May 2001.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI. **Mobilização Empresarial pela Inovação: cartilha: gestão da inovação**. Org. José Fernando Mattos, Hiparcio Rafael Stoffel, Rodrigo de Araújo Teixeira. – Brasília, 2010.

CORMICAN, K.; O'SULLIVAN, D. Auditing best practice for effective product innovation management. **Technovation,** v. 24, n. 10, p. 819-829, Oct 2004.

COSTA, A. I. A.; JONGEN, W. M. F. New insights into consumer-led food product development. **Trends in Food Science & Technology,** v. 17, n. 8, p. 457-465, 2006.

COURVISANOS, J. Political aspects of innovation. **Research Policy,** v. 38, n. 7, p. 1117-1124, Sep 2009.

DOOLEY, L.; O'SULLIVAN, D. Developing a software infrastructure to support systemic innovation through effective management. **Technovation,** v. 23, n. 8, p. 689-704, Aug 2003.

DU CHATENIER, E. et al. Identification of competencies for professionals in open innovation teams. **R & D Management,** v. 40, n. 3, p. 271-280, Jun 2010.

EBNER, W.; LEIMEISTER, J. M.; KRCMAR, H. Community engineering for innovations: the ideas competition as a method to nurture a virtual community for innovations. **R & D Management,** v. 39, n. 4, p. 342-356, Sep 2009.

FALLAH, M. H.; LECHLER, T. G. Global innovation performance: Strategic challenges for multinational corporations. **Journal of Engineering and Technology Management,** v. 25, n. 1-2, p. 58-74, Mar-Jun 2008.

FRANCIS, D.; BESSANT, J. Targeting innovation and implications for capability development. **Technovation,** v. 25, n. 3, p. 171-183, Mar 2005.

FUCHS, C.; SCHREIER, M. Customer Empowerment in New Product Development. **Journal of Product Innovation Management,** v. 28, n. 1, p. 17-32, Jan 2011.

GALES L.; MANSOURCOLE D. User involvement in innovation projects – toward an information-processing model. **Journal of engineering and technology management**, v. 12, n.1-2, p.77-109, 2005

GOWER, J.; GROENEN, P. J. F.; VAN DE VELDEN, M.; VINES, K. Better perceptual maps: Introducing explanatory icons to facilitate interpretation. **Food Quality and Preference**. v. 36, 2014, p. 61-69

GUIMARAES, T. A. et al. Forecasting core competencies in an R&D environment. **R & D Management,** v. 31, n. 3, p. 249-255, Jul 2001.

GUPTA, S.; CADEAUX, J.; DUBELAAR, C. Uncovering multiple champion roles in implementing new-technology ventures. **Journal of Business Research,** v. 59, n. 5, p. 549-563, May 2006.

HACKLIN, F.; MARXT, C.; FAHRNI, F. Strategic venture partner selection for collaborative innovation in production systems: A decision support system-based approach. **International Journal of Production Economics,** v. 104, n. 1, p. 100-112, Nov 2006.

HAIR, J. F., ANDERSON, R. E. TATHAM, R. L., BLACK, W. C. **Análise Multivariada de Dados**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006

HALL, J. K.; MARTIN, M. J. C. Disruptive technologies, stakeholders and the innovation value-added chain: a framework for evaluating radical technology development. **R & D Management,** v. 35, n. 3, p. 273-284, Jun 2005.

HANSEN, K. L.; RUSH, H. Hotspots in complex product systems: emerging issues in innovation management. **Technovation,** v. 18, n. 8-9, p. 555-561, Aug-Sep 1998.

HERRERA, L.; MUNOZ-DOYAGUE, M. F.; NIETO, M. Mobility of public researchers, scientific knowledge transfer, and the firm's innovation process. **Journal of Business Research,** v. 63, n. 5, p. 510-518, May 2010.

HIDALGO, A.; ALBORS, J. Innovation management techniques and tools: a review from theory and practice. **R & D Management,** v. 38, n. 2, p. 113-127, Mar 2008.

HOBDAY, M.; BRADY, T. A fast method for analysing and improving complex software processes. **R & D Management,** v. 30, n. 1, p. 1-21, Jan 2000.

HOECHT, A.; TROTT, P. Innovation risks of strategic outsourcing. **Technovation,** v. 26, n. 5-6, p. 672-681, May-Jun 2006.

HOMBURG, C.; BORNEMANN, T.; TOTZEK, D. Preannouncing pioneering versus follower products: what should the message be? **Journal of the Academy of Marketing Science,** v. 37, n. 3, p. 310-327, Sep 2009.

HOPKINS, M. M. et al. Generative and degenerative interactions: positive and negative dynamics of open, user-centric innovation in technology and engineering consultancies. **R & D Management,** v. 41, n. 1, p. 44-60, Jan 2011.

HUANG, X. L.; SCHRODER, B.; STEFFENS, P. The Chinese steel industry in transition: industry perspective on innovation policy. **R & D Management,** v. 29, n. 1, p. 17-25, Jan 1999.

HUIZINGH, E. Open innovation: State of the art and future perspectives. **Technovation,** v. 31, n. 1, p. 2-9, Jan 2011.

IBM Corp. Released 2011. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0. Armonk, NY: IBM Corp.

INDERST, R. Innovation management in organizations. **European Economic Review,** v. 53, n. 8, p. 871-887, Nov 2009.

INGENBLEEK, P. T. M.; FRAMBACH, R. T.; VERHALLEN, T. M. M. The Role of Value-Informed Pricing in Market-Oriented Product Innovation Management. **Journal of Product Innovation Management,** v. 27, n. 7, p. 1032-1046, Dec 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). PINTEC – **Pesquisa de Inovação Tecnológica**: 2011 [Online]. Rio de Janeiro: FINEP, 2013. Disponível em < http://www.pintec.ibge.gov.br/downloads/pintec2011%20publicacao%20completa.pdf > Acesso em: abr. 2015

JAGLE, A. J. Shareholder value, real options, and innovation in technology-intensive companies. **R & D Management,** v. 29, n. 3, p. 271-287, Jul 1999.

JARKE, Matthias; LOUCOPOULOS, Pericles; LYYTINEN, Kalle; MYLOPOULOS, John; ROBINSON, William. The Brave New World of Design Requirements. Information Systems. v.36, n.7, p.992-1008

JONES, O. Innovation management as a post-modern phenomenon: The outsourcing of pharmaceutical R&D. **British Journal of Management,** v. 11, n. 4, p. 341-356, Dec 2000.

JONES, O.; CRAVEN, M. Beyond the routine: innovation management and the Teaching Company Scheme. **Technovation,** v. 21, n. 5, p. 267-279, May 2001.

KARKKAINEN, H.; ELFVENGREN, K. Role of careful customer need assessment in product innovation management - empirical analysis. **International Journal of Production Economics,** v. 80, n. 1, p. 85-103, Nov 2002.

KARKKAINEN, H.; PIIPPO, P.; TUOMINEN, M. Ten tools for customer-driven product development in industrial companies. **International Journal of Production Economics,** v. 69, n. 2, p. 161-176, Jan 2001.

KHILJI, S. E.; MROCZKOWSKI, T.; BERNSTEIN, B. From invention to innovation: Toward developing an integrated innovation model for biotech firms. **Journal of Product Innovation Management,** v. 23, n. 6, p. 528-540, Nov 2006.

KOCHER, P. Y.; KAUDELA-BAUM, S.; WOLF, P. Enhancing Organisational Innovation Capability Through Systemic Action Research: A Case of a Swiss SME in the Food Industry. **Systemic Practice and Action Research,** v. 24, n. 1, p. 17-44, Feb 2011.

KOHLER, T.; MATZLER, K.; FULLER, J. Avatar-based innovation: Using virtual worlds for real-world innovation. **Technovation,** v. 29, n. 6-7, p. 395-407, Jun-Jul 2009.

KORIA, M. Managing for innovation in large and complex recovery programmes: Tsunami lessons from Sri Lanka. **International Journal of Project Management,** v. 27, n. 2, p. 123-130, Feb 2009.

LEE, C.; CHEN, W. J. Cross-functionality and charged behavior of the new product development teams in Taiwan's information technology industries. **Technovation,** v. 27, n. 10, p. 605-615, Oct 2007.

LEE, M.; OM, K. A CONCEPTUAL-FRAMEWORK OF TECHNOLOGICAL INNOVATION MANAGEMENT. **Technovation,** v. 14, n. 1, p. 7-16, Feb 1994.

LETEN, B.; BELDERBOS, R.; VAN LOOY, B. Technological diversification, coherence, and performance of firms. **Journal of Product Innovation Management,** v. 24, n. 6, p. 567-579, Nov 2007.

LIBUTTI, L. Building competitive skills in small and medium-sized enterprises through innovation management techniques: overview of an Italian experience. **Journal of Information Science,** v. 26, n. 6, p. 413-419, 2000.

LLOR, A. Delay from patent filing to technology transfer: A statistical study at a major public research organization. **Technovation,** v. 27, n. 8, p. 446-460, Aug 2007.

LOPEZ-MIELGO, N.; MONTES-PEON, J. M.; VAZQUEZ-ORDAS, C. J. Are quality and innovation management conflicting activities? **Technovation,** v. 29, n. 8, p. 537-545, Aug 2009.

LUTHJE, C.; HERSTATT, C. The Lead User method: an outline of empirical findings and issues for future research. **R & D Management,** v. 34, n. 5, p. 553-568, Nov 2004.

MACDONALD, R. J.; WANG, J. L. Time, timeliness of innovation, and the emergence of industries. **Technovation,** v. 14, n. 1, p. 37-53, Feb 1994.

MALTZ, E. Is all communication created equal?: An investigation into the effects of communication mode on perceived information quality. **Journal of Product Innovation Management,** v. 17, n. 2, p. 110-127, Mar 2000.

MARTIN, J. L. Capturing User Requirements in Medical Device Development. **The role of ergonomics, physiological measurem**ent, 27(8), pp. R49-R62, 2006

MARTIN, M. J. C. ON KUHN, Popper and teaching technological innovation management. **European Journal of Operational Research,** v. 14, n. 3, p. 221-227, 1983.

MARTINSONS, M. G. Hong Kong government policy and information technology innovation: The invisible hand, the helping hand, and the hand-over to China. **Ieee Transactions on Engineering Management,** v. 45, n. 4, p. 366-380, Nov 1998.

MATIAS-PEREIRA, J. & KRUGLIANSKAS, I. Gestão de inovação: a lei de inovação tecnológica como ferramenta de apoio às políticas industrial e tecnológica do Brasil. **RAE-eletrônica**, jul/dez, 4(2), pp. 1-21, 2005

MCADAM, R. et al. Developing a model of innovation implementation for UK SMEs: A path analysis and explanatory case analysis. **International Small Business Journal,** v. 28, n. 3, p. 195-214, Jun 2010.

METZGER, J. O.; EISSEN, M. Concepts on the contribution of chemistry to a sustainable development. Renewable raw materials. **Comptes Rendus Chimie,** v. 7, n. 6-7, p. 569-581, Jun-Jul 2004.

MEYER-KRAHMER, F.; REGER, G. New perspectives on the innovation strategies of multinational enterprises: lessons for technology policy in Europe. **Research Policy,** v. 28, n. 7, p. 751-776, Sep 1999.

MIKKOLA, J. H. Portfolio management of R&D projects: implications for innovation management. **Technovation,** v. 21, n. 7, p. 423-435, Jul 2001.

MOURITSEN, J.; HANSEN, A.; HANSEN, C. O. Short and long translations: Management accounting calculations and innovation management. **Accounting Organizations and Society,** v. 34, n. 6-7, p. 738-754, Aug-Oct 2009.

MULLER-SEITZ, G.; REGER, G. Is open source software living up to its promises? Insights for open innovation management from two open source software-inspired projects(1). **R & D Management,** v. 39, n. 4, p. 372-381, Sep 2009.

NIGHTINGALE, P. The product-process-organisation relationship in complex development projects. **Research Policy,** v. 29, n. 7-8, p. 913-930, Aug 2000.

NORONHA, Daisy P.; FERREIRA, Sueli M. S. P. **Revisões de literatura**. In: CAMPELO, B. S.; CONDÓN, B. V.; KREMER, J. M. (orgs) Fontes de informação para pesquisadores e profissionais. Belo Horizonte: UFMG, 2000.

O'BRIEN, C.; SMITH, S. J. E. Strategies for encouraging and managing innovation. **International Journal of Productions Economics.** v.41, n.1-3, p. 303-310, 1995

OKE, A. Innovation types and innovation management practices in service companies. **International Journal of Operations & Production Management,** v. 27, n. 6, p. 564-587, 2007.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPE RAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Manual de Oslo**: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. Brasília: FINEP, 2004. Disponível em: < http://www.finep.gov.br/imprensa/sala_imprensa/ manual_de_oslo.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2012

OTTOSSON, S. Participation action research - A key to improved knowledge of management. **Technovation,** v. 23, n. 2, p. 87-94, Feb 2003.

PAGE, A. L.; SCHIRR, G. R. Growth and development of a body of knowledge: 16 years of new product development research, 1989-2004. **Journal of Product Innovation Management,** v. 25, n. 3, p. 233-248, May 2008.

PERSAUD, A. Enhancing synergistic innovative capability in multinational corporations: An empirical investigation. **Journal of Product Innovation Management,** v. 22, n. 5, p. 412-429, Sep 2005.

PETERSON, J. W. Leveraging technology foresight to create temporal advantage. **Technological Forecasting and Social Change,** v. 69, n. 5, p. 485-494, Jun 2002.

PLONSKI, G. A., 2005. Bases para um movimento pela inovação tecnológica no Brasil. **São Paulo em Perspectiva**, jan./mar., 19(1), pp. 25-33, 2005

POLTOON, J. & BARCLAY, I. New product development from past research to future applications. **Industrial Marketing Management**, may, 27(3), pp. 197-212, 1998

POTNIS, D. D. Measuring e-Governance as an innovation in the public sector. **Government Information Quarterly,** v. 27, n. 1, p. 41-48, Jan 2010.

RAMMER, C.; CZARNITZKI, D.; SPIELKAMP, A. Innovation success of non-R&D-performers: substituting technology by management in SMEs. **Small Business Economics,** v. 33, n. 1, p. 35-58, Jun 2009.

RATINHO, T.; HENRIQUES, E. The role of science parks and business incubators in converging countries: Evidence from Portugal. **Technovation,** v. 30, n. 4, p. 278-290, Apr 2010.

RESE, A.; BAIER, D. Success factors for innovation management in networks of small and medium enterprises. **R & D Management,** v. 41, n. 2, p. 138-155, Mar 2011.

ROBERTS, R. Managing innovation: The pursuit of competitive advantage and the design of innovation intense environments. **Research Policy,** v. 27, n. 2, p. 159-175, Jun 1998.

ROHRBECK, R.; GEMUNDEN, H. G. Corporate foresight: Its three roles in enhancing the innovation capacity of a firm. **Technological Forecasting and Social Change,** v. 78, n. 2, p. 231-243, Feb 2011.

ROTHSCHILD, L.; DARR, A. Technological incubators and the social construction of innovation networks: an Israeli case study. **Technovation,** v. 25, n. 1, p. 59-67, Jan 2005.

SALMAN, N.; SAIVES, A. L. Indirect networks: an intangible resource for biotechnology innovation. **R & D Management,** v. 35, n. 2, p. 203-215, Mar 2005.

SCHEWE, G. SUCCESSFUL INNOVATION MANAGEMENT - AN INTEGRATIVE PERSPECTIVE. **Journal of Engineering and Technology Management,** v. 11, n. 1, p. 25-53, Mar 1994.

SHEA, C. M. Future management research directions in nanotechnology: A case study. **Journal of Engineering and Technology Management,** v. 22, n. 3, p. 185-200, Sep 2005.

SHUM, K. L.; WATANABE, C. An innovation management approach for renewable energy deployment-the case of solar photovoltaic (PV) technology. **Energy Policy,** v. 37, n. 9, p. 3535-3544, Sep 2009.

SIMIYU, K. et al. Turning science into health solutions: KEMRI's challenges as Kenya's health product pathfinder. **Bmc International Health and Human Rights,** v. 10, Dec 2010.

SMITS, R. Innovation studies in the 21st century: Questions from a user's perspective. **Technological Forecasting and Social Change,** v. 69, n. 9, p. 861-883, Dec 2002.

SNOW, C. C. et al. Organizing Continuous Product Development and Commercialization: The Collaborative Community of Firms Model. **Journal of Product Innovation Management,** v. 28, n. 1, p. 3-16, Jan 2011.

SONG, M.; XIE, J.; DI BENEDETTO, C. A. Message and source factors, market uncertainty, and extrafunctional information processing: Hypotheses and empirical evidence. **Ieee Transactions on Engineering Management,** v. 48, n. 2, p. 223-238, May 2001.

SOUITARIS, V. External communication determinants of innovation in the context of a newly industrialised country: a comparison of objective and perceptual results from Greece. **Technovation,** v. 21, n. 1, p. 25-34, Jan 2001.

SZANTO, B. Science policy vs technology policy? **Technovation,** v. 16, n. 8, p. 411-420, Aug 1996.

TALKE, K.; SALOMO, S.; ROST, K. How top management team diversity affects innovativeness and performance via the strategic choice to focus on innovation fields. **Research Policy,** v. 39, n. 7, p. 907-918, Sep 2010.

TEECE, D. J. Business Models, Business Strategy and Innovation. **Long Range Planning,** v. 43, n. 2-3, p. 172-194, Apr-Jun 2010.

TIDD, J. Innovation management in context: environment, organization and performance. **International Journal of Management Reviews,** v. 3, n. 3, p. 169-183, Sep 2001.

TROTT, P. **Innovation management and new product development**. 3ª ed. Pearson Education Limited, 2005

TSAI, K. H.; HSIEH, M. H.; HULTINK, E. J. External technology acquisition and product innovativeness: The moderating roles of R&D investment and configurational context. **Journal of Engineering and Technology Management,** v. 28, n. 3, p. 184-200, Jul-Sep 2011.

TUOMINEN, M. et al. An analysis of innovation management systems' characteristics. **International Journal of Production Economics,** v. 60-1, p. 135-143, Apr 1999.

ULUSOY, G. An assessment of supply chain and innovation management practices in the manufacturing industries in Turkey. **International Journal of Production Economics,** v. 86, n. 3, p. 251-270, Dec 2003.

UOTILA, T.; MELKAS, H.; HARMAAKORPI, V. Incorporating futures research into regional knowledge creation and management. **Futures,** v. 37, n. 8, p. 849-866, Oct 2005.

VAN DER BIJ, H.; SONG, M.; WEGGEMAN, M. An empirical investigation into the antecedents of knowledge dissemination at the strategic business unit level. **Journal of Product Innovation Management,** v. 20, n. 2, p. 163-179, Mar 2003.

VERGANTI, R. Design, meanings, and radical innovation: A metamodel and a research agenda. **Journal of Product Innovation Management,** v. 25, n. 5, p. 436-456, Sep 2008.

VON DER GRACHT, H. A.; VENNEMANN, C. R.; DARKOW, I. L. Corporate foresight and innovation management: A portfolio-approach in evaluating organizational development. **Futures,** v. 42, n. 4, p. 380-393, May 2010.

WONG, S. Y.; CHIN, K. S. Organizational innovation management: An organization-wide perspective. **Industrial Management & Data Systems,** v. 107, n. 9, p. 1290-1315, 2007.

WONG, T. C.; WONG, S. Y.; CHIN, K. S. A neural network-based approach of quantifying relative importance among various determinants toward organizational innovation. **Expert Systems with Applications,** v. 38, n. 10, p. 13064-13072, Sep 2011.

WONGLIMPIYARAT, J. Standard competition: Is collaborative strategy necessary in shaping the smart card market? **Technological Forecasting and Social Change,** v. 72, n. 8, p. 1001-1010, Oct 2005.

WONGLIMPIYARAT, J.; YUBERK, N. In support of innovation management and Roger's Innovation Diffusion theory. **Government Information Quarterly,** v. 22, n. 3, p. 411-422, 2005.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION – WIPO. **Countries with patent applications for international validity ranking.** Disponível em < http://www.wipo.int/ > Acesso em 30/06/2011

YANEZ, M.; KHALIL, T. M.; WALSH, S. T. IAMOT and Education: Defining a Technology and Innovation Management (TIM) Body-of-Knowledge (BoK) for graduate education (TIM BoK). **Technovation,** v. 30, n. 7-8, p. 389-400, Jul-Aug 2010.

3.

ARTIGO 2

O capítulo anterior possibilitou visualizar a importância do usuário, no contexto de desenvolvimento de produto, para a inovação. Assim, buscou-se na literatura, métodos para avaliar os requisitos do usuário quando do desenvolvimento de produto. De modo a não restringir a pesquisa, os requisitos do usuário contemplados referem-se às três funções propostas por Löbach (2001): práticas, estéticas e simbólicas.

Publicações relacionadas

TANURE, Raffaela L. Z. ; ECHEVESTE, M. E. S. . Como elicitar requisitos dos usuários para novos produtos? Uma revisão sistemática da literatura. In: 9º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto, 2013, Natal. **Anais do 9º CBGDP**, 2013.

TANURE, Raffaela L. Z. . Revisão sistemática da literatura de métodos para o levantamento dos requisitos do usuário. In: XIX SIMPEP - Simpósio de Engenharia de Produção, 2012, Bauru. **Anais do XIX Simpósio de Engenharia de Produção**, 2012.

TANURE, Raffaela L. Z. . Métodos para levantamento dos requisitos do usuário no processo de desenvolvimento de produto. In: XIX SIMPEP - Simpósio de Engenharia de Produção, 2012, Bauru. **Anais do XIX Simpósio de Engenharia de Produção**, 2012.

Avaliação de requisitos dos usuários para novos produtos: métodos identificados na literatura

Resumo

O Desenvolvimento de Produto pode ser definido como um processo onde se traduz as necessidades do consumidor em diretrizes de algo passível de produção. O sucesso de um produto no mercado depende do pleno atendimento dessas necessidades. O presente artigo apresenta os resultados de uma pesquisa bibliográfica com o objetivo de identificar métodos para avaliar os requisitos do usuário quando do desenvolvimento de produto. De modo a atingir o objetivo, procedeu-se uma revisão de literatura sobre o tema citado. A pesquisa bibliográfica permitiu esboçar um panorama da pesquisa acadêmica num período compreendido entre os anos de 1983 a 2013, identificando ainda o aumento no interesse a este tema, pois somente o período compreendido entre os anos de 2010 e 2013, corresponde a aproximadamente a um terço das publicações encontradas. Ressalta-se como contribuição do artigo a classificação dos métodos identificados de acordo com os requisitos do usuário avaliados: funcionais, emocional, simbólico e social.

Palavras-chave: Necessidades do usuário; requisitos do usuário; desenvolvimento de produto, pesquisa bibliográfica, mapa perceptual

3.1 Introdução

Inovação tecnológica relaciona-se estreitamente com inovações de produto e processo, ou seja, a implementação de um produto/processo novo ou significativamente melhorado (MANUAL DE OSLO, 2004). Pode ser vista como uma estratégia para o desenvolvimento social e econômico não apenas de empresas, mas também de regiões e nações (PLONSKI, 2005). No Brasil nota-se que existe uma baixa incorporação de tecnologia de ponta diretamente nos produtos, o que os torna pouco competitivos, tanto no mercado interno quanto no externo, uma das causas é a ineficiência na interação da ciência com o setor produtivo (MATIAS-PEREIRA & KRUGLIANSKAS, 2005). Nota-se a importância do usuário como fonte de informação para a inovação, por se caracterizar como uma das fontes mais utilizada para a indústria. A relação de cooperação estabelecida com clientes e consumidores também foi considerada como de segunda maior relevância, apesar de apenas 15,9% das empresas industriais inovadoras terem constituído algum tipo de cooperação (PINTEC, 2013). As empresas precisam desenvolver novos produtos de modo a perdurarem no futuro e tornarem-se competitivas. Tem-se que novos produtos são as saídas do processo de inovação (TROTT, 2005).

Uma das primeiras atividades a serem desempenhadas no desenvolvimento de produto, segundo (JARKE *et al*., 2011), é a identificação de quais necessidades do consumidor ou da organização devem ser atendidos pelo produto final. Ressalta-se a importância da avaliação dos requisitos por parte dos usuários, pois a aceitação do produto depende de quão bem o produto atende às necessidades do usuário (KOTONYA & SOMMERVILLE, 1998).

As necessidades do usuário podem ser relacionadas às funções do produto (GUIMARÃES, 2006). De acordo com Löbach (2001), o produto possui variadas funções, assim a função é vista no plural e caracteriza-se como aspectos essenciais das relações dos usuários com os produtos, que se tornam perceptíveis quando do uso e ainda, tornam possíveis a satisfação de suas necessidades. Deste modo, além de uma função prática, têm-se as funções estética e simbólica.

As funções práticas, segundo Löbach (2001) referem-se à relação entre o produto e seus usuários, particularmente ao uso. Esta função ressalta o funcionalismo, logo, refere-se aos requisitos funcionais (GUIMARÃES, 2006; KOLKO, 2014).

As características perceptivas do ser humano podem ser relacionadas ao aspecto psicológico da percepção sensorial durante o uso, caracterizando como funções estéticas. A resposta estética a um produto refere-se aos sentimentos evocados imediatamente por meio do sistema sensorial, quando se interage com o produto (ULRICH, 2011). Assim, pode-se dizer que esta função, em particular, relaciona-se ao aspecto emocional, pois ao se utilizar um produto tem-se diversas emoções desencadeados e ainda, o usuário identifica-se com o produto (DESMET, 2008; LÖBACH, 2001). Para Kolko (2014), os traços emocionais referem-se aos requisitos emocionais. Ainda, os requisitos emocionais, relacionam-se aos dados subjetivos, que podem ser exemplificados com opiniões sobre características, aparências, reações (positivas e negativas) dos usuários para com o produto (IEC 62366, 2010).

Já as funções simbólicas referem-se à relação entre o produto e seus usuários que se situam no nível psíquico e social de uso (LÖBACH, 2001). Envolve fatores socioculturais e também, pode ser associado aos valores pessoais do usuário (KRUCKEN, 2009; GOMES FILHO, 2007). Deste modo, no presente artigo, referente à função simbólica, considerou-se os requisitos simbólicos e requisitos sociais.

A identificação das necessidades a serem atendidas pelo produto final deve ocorrer no início do processo de desenvolvimento de produto, possibilitando a definição dos requisitos a serem utilizados em seu desenvolvimento (JARKE *et al*., 2011; ROZENFELD *et al*., 2006). Os requisitos são importantes porque fornecem a base para todo o trabalho de desenvolvimento que se segue. Uma vez que os requisitos são definidos, os desenvolvedores tem a possibilidade de iniciar outros trabalhos técnicos: projeto de sistema, desenvolvimento, testes, implementação e operação. Um requisito pode ser definido como um atributo necessário em um sistema, uma característica ou fator de qualidade de um sistema com valor e utilidade para o usuário (YOUNG, 2004). Pelo exposto, o presente artigo irá considerar os requisitos funcionais, emocionais, simbólicos e sociais, sob a perspectiva do usuário.

A incorporação da ‘voz do consumidor’ nos estágios iniciais do processo de desenvolvimento de produto foi identificado como um fator crítico de sucesso para o desenvolvimento de novos produtos. A pesquisa com o consumidor no início do processo possibilita um maior e profundo entendimento de suas necessidades

(KLEEF *et al*., 2005). No entanto, esta atividade é ainda ignorada ou executada ineficientemente, o que pode ser devido à falta de conhecimento dos métodos disponíveis (KLEEF *et al*., 2005; HOLT, 1988). Caracteriza-se como desafio para o processo de inovação do produto, a seleção de abordagens que proporcionam uma adequada compreensão dos problemas e das necessidades do usuário (HOLT, 1988).

O presente artigo apresenta os resultados de uma pesquisa bibliográfica com o objetivo de identificar métodos para avaliar os requisitos do usuário. De modo a atingir o objetivo, procedeu-se uma revisão sistemática da literatura sobre o tema citado. O artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 3.2 apresenta os procedimentos metodológicos; os resultados são apresentados e discutidos nas seções 3.4 e 3.5, respectivamente; e finalmente a seção 3.5 traz a conclusão do estudo.

3.2 Procedimentos metodológicos

A presente pesquisa caracteriza-se como uma revisão de literatura, pois analisa a produção bibliográfica acerca determinado tema (NORONHA & FERREIRA, 2000). Pode ser classificada, de acordo com as mesmas autoras, quanto ao propósito como analítica, pois objetiva fornecer um panorama de determinada área. Quanto à abrangência pode ser considerada temática por considerar um recorte de determinado tema; e a abordagem pode ser definida como bibliográfica, pois baseia-se em artigos completos publicados em periódicos (NORONHA & FERREIRA, 2000).

3.2.1 Coleta de dados

Assim, de modo a atingir o objetivo desenvolveu-se uma revisão sistemática da literatura. Esta abordagem, caraterizada como um estudo de fonte secundária, possibilita identificar, avaliar e interpretar as pesquisas relevantes disponíveis relacionadas a uma determinada área ou tópico de interesse (KITCHENHAM, 2004). A revisão sistemática compreende algumas etapas, como por exemplo: definição da questão de pesquisa; desenvolvimento de um protocolo de busca; critérios para a seleção dos estudos; extração de dados e síntese de dados (KITCHENHAM, 2004).

A questão definida para o presente estudo foi: Quais são os métodos utilizados para avaliar os requisitos do usuário no desenvolvimento de produtos? De modo a responder esta questão, selecionou-se a base de dados Science Direct, por oferecer acesso a textos completos em todas as áreas de conhecimento, principalmente com enfoque à tecnologia (PERIÓDICOS CAPES, 2013; SCIVERSE SCIENCE DIRECT, 2010). Ainda de acordo cm estas referências, a coleção contém 1800 periódicos além de integrar a literatura avaliada por pares. O acesso a esta plataforma se deu através do Portal de Periódicos da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior). A pesquisa restringiu-se aos artigos publicados em periódicos, em língua inglesa e disponíveis online. O desenvolvimento de um protocolo de busca se inicia pela definição das palavras-chave (ver Quadro 3).

Quadro 3: Condução das buscas na base de dados selecionada.

Protocolo de Busca – Abril de 2013		
Questão de Pesquisa	Quais são os métodos utilizados para avaliar os requisitos do usuário no desenvolvimento de produtos?	
Base de Dados	Science Direct	
Observações	Busca limitada a título, resumo e palavras-chave; Sem restrição quanto à data de publicação; Somente artigos de periódicos.	
Algoritmo de busca	(TITLE-ABSTR-KEY((user needs OR customer needs OR consumer needs)) OR TITLE-ABSTR-KEY((user requirement OR customer requirement OR consumer requirement)) OR TITLE-ABSTR-KEY((user attribute OR customer attribute OR consumer attribute)) OR TITLE-ABSTR-KEY((user "demand quality" OR customer "demand quality" OR consumer "demand quality")) and TITLE-ABSTR-KEY ("product development"))	(TITLE-ABSTR-KEY((user needs AND user requirement)) OR TITLE-ABSTR-KEY((customer needs AND customer requirement)) OR TITLE-ABSTR-KEY((consumer needs AND consumer requirement))OR TITLE-ABSTR-KEY((customer needs AND consumer attribute)) OR TITLE-ABSTR-KEY(("demand quality")) and TITLE-ABSTR-KEY ("product development"))
Resultado Inicial	*107 artigos*	*53 artigos*
TOTAL	134 artigos (eliminando os arquivos duplicados)	
Lista de Candidatos	34 artigos	

Fonte: primária

Nesta etapa, pode-se perceber que foram utilizados dois algoritmos de busca, de modo a tornar a pesquisa mais abrangente. Assim, termos afins em diferentes áreas de conhecimento relacionadas ao desenvolvimento de produto foram contemplados. Tem-se no marketing a utilização de atributos e necessidades relacionadas a consumidores. Já na área da qualidade aparece qualidade

demandada e clientes; na engenharia de requisitos por sua vez, usuários e requisitos. Deste modo, a condução da pesquisa é ilustrada pelo Quadro 3, onde pode-se visualizar as duas buscas realizadas, utilizando diferentes maneiras de combinar os termos supracitados e relacioná-los ao desenvolvimento de produto.

A busca inicial resultou em um total de 134 artigos, eliminado os arquivos duplicados. A avaliação dos trabalhos ocorreu por um processo de refino de duas etapas (BRERETON *et al*., 2007). Primeiramente analisou-se os títulos, palavras-chave e resumo, eliminando aqueles que claramente não correspondiam ao escopo da presente pesquisa. Na segunda etapa, seguiu-se a leitura na íntegra. Como critério de seleção, incluíram-se apenas os artigos que abordassem o tema pesquisado, métodos para elicitar requisitos do usuário, possibilitando excluir aqueles que apenas fazem menção às palavras-chave ou ainda que não a apresentem ao longo do texto, resultando em 34 artigos candidatos. A data de publicação não se caracterizou como um critério de exclusão, a fim de possibilitar o conhecimento da frequência das publicações referentes ao tema pesquisado ao longo dos anos.

Após a seleção dos artigos a serem incluídos passou-se a extração dos dados, onde foram tabulados de modo a apresentar os autores, ano de publicação e país onde o artigo fora desenvolvido. Ainda, os métodos encontrados foram classificados de acordo com o tipo de requisito avaliado.

3.2.2 Análise de dados

De modo a associar visualmente os métodos identificados ao tipo de requisito do usuário avaliado, utilizou-se a ferramenta Mapa Perceptual. Esta se caracteriza por ser um ferramenta popular e oferece a possibilidade de representar graficamente dados dimensionais (GOWER *et al*., 2014). Elegeu-se a Análise de Correspondência como técnica estatística para gerar o Mapa Perceptual. De acordo com Hair *et al*. (2006), a Análise de Correspondência caracteriza-se por ser uma técnica de interdependência de caráter exploratório e distingue-se por sua habilidade em acomodar tanto dados não-métricos quanto relações não-lineares. Elegeu-se esta técnica por permitir, através de uma abordagem composicional, a relação de dados categóricos em um mapeamento perceptual. O objetivo da presente análise reside na representação da associação entre categorias das linhas e colunas. A

análise destes dados ocorreu por intermédio do teste Qui-quadrado (HAIR *et al*., 2006). Utilizou-se o software SPSS®, versão 20.0, para a realização desta análise (IBM, 2011). Optou-se por utilizar a normalização simétrica, por dividir a inércia igualmente sobre as linhas e colunas. Assim, possibilita-se a identificação de diferenças e similaridades entre duas variáveis (HAIR *et al*., 2006).

3.3 Resultados

3.3.1 Coleta de dados

Os primeiros artigos referentes às palavras-chave buscadas datam do início da década de 1980, e esta corresponde a 14,7% das publicações levantadas (ver Tabela 1).

Tabela 1: Período e origem dos artigos resultantes da pesquisa bibliográfica

Autor(es)	Ano	Origem	Período			
			1980-1989	*1990- 1999*	*2000-2009*	*2010-2013*
Dahlman	1983	Suécia	5 (14,7%)			
Klemmer & Dooling	1983	Estados Unidos				
Väyrynen & Ojanen	1983	Finlândia				
Rabino & Moskowitz	1984	Estados Unidos				
Ishii *et al*.	1987	Japão				
Muramatsu, Ichimura, Ishii	1990	Japão		10 (29,41%)		
Nantachai, Petty, Scriven	1992	Austrália				
Bergquist & Abeysekera	1996	Suécia				
Thorén	1996	Suécia				
Tomes, Armstrong, Clark	1996	Inglaterra				
Bech, Hansen, Wienberg	1997	Dinamarca				
Ishihara *et al*.	1997	Japão				
Kardborn	1998	Suécia				
Matzler & Hinterhuber	1998	Áustria				
Tomes & Armstrong	1998	Inglaterra				
Bruseberg & McDonagh-Philp	2001	Inglaterra			8 (23,52%)	
Han *et al*.	2001	Coréia do Sul				
D'Souza & Greenstein	2003	Estados Unidos				
Elfvengren *et al*.	2004	Finlândia				
Gerstheimer & Lupp	2004	Alemanha				
van Kleef, van Trijp, Lunin	2005	Holanda				
Lai *et al*.	2006	Taiwan				
Rexfelt & Rosenblad	2006	Suécia				
Bae & Kim	2011	Coréia				11 (32,35%)
Llinares & Page	2011	Espanha				
Webster *et al*.	2011	Inglaterra				
Hashim & Dawal	2012	Malásia				
Huang,Chen, Khoo	2012	Cingapura				
Huang,Chen, Khoo	2012	Cingapura				
Savory, Crowe, Hallbeck	2012	Estados Unidos				
Xu *et al*.	2012	Estados Unidos				
Dominici & Palumbo	2013	Itália				
Kowalewski *et al*.	2013	Alemanha				
Mohamad & Yusoff	2013	Malásia				

Fonte: primária

A década de 1990 demonstrou um aumento em relação ao período anterior, já que o número de trabalhos quase dobrou, correspondendo a 29,41% (ver Tabela 1). A década seguinte praticamente manteve a frequência de publicações. Nota-se um aumento nos anos de 2010 até 2013, pois somente este período corresponde a 32,35% dos artigos selecionados.

Referente à origem das pesquisas, pode-se notar pela Tabela 1, que os Estados Unidos e Suécia contribuíram com 15% cada, apresentam ligeira vantagem em relação à Inglaterra, com 12%. Dos estudos, 9% tiveram como origem o Japão. Alemanha, Finlândia, Cingapura e Malásia, contribuíram com 6% cada. Os demais países corresponderam, cada um, a aproximadamente 3% das publicações encontradas.

Na sequencia da extração de dados dos artigos selecionados, pode-se identificar os métodos para avaliar os requisitos do usuário e classificá-los conforme o tipo de requisito pretendido: funcionais, emocionais, simbólicos e sociais (ver Tabela 2). Ressalta-se que apenas os métodos citados por mais de um trabalho foram listados na Tabela 2, salvo aqueles classificados como social, que apresentam os dois únicos citados.

Tabela 2: Classificação dos métodos identificados de acordo com os requisitos do usuário

Fonte		Métodos												
Autor(es)	**Ano**	*Entre-vista*	*Ques-tionário*	*Grupo focado*	*Obser-vações*	*Modelo Kano*	*Repertory Grid*	*Lead Users*	*Teste com usuário*	*Avaliação necessi-dades*	*User Groups*	*Kansei*	*SD*	*Etno-grafia*
Dominici & Palumbo	2013	F				F								
Kowalewski *et al*.	2013		F											
Mohamad & Yusoff	2013	F												
Hashim & Dawal	2012		F			F								
Huang,Chen, Khoo (a)	2012											E		
Huang,Chen, Khoo (b)	2012											E	E	
Savory, Crowe, Hallbeck	2012			F										
Xu *et al*.	2012		F Si	F Si										
Bae & Kim	2011	F	F											
Llinares & Page	2011											E Si		
Webster *et al*.	2011			F										
Lai *et al*.	2006											Si		
Rexfelt & Rosenblad	2006	F		F										
van Kleef, van Trijp, Lunin	2005			F			F	F						
Elfvengren *et al*.	2004							F						
Gerstheimer & Lupp	2004	F												
D'Souza & Greenstein	2003													So
Bruseberg & McDonagh-Philp	2001		F	F Si										
Han *et al*.	2001		F											
Kardborn	1998	F			F									
Matzler & Hinterhuber	1998	F				F								
Tomes & Armstrong	1998										F			
Bech, Hansen, Wienberg	1997		F	F										
Ishihara *et al*.	1997											E	E	
Bergquist & Abeysekera	1996		F											
Thorén	1996	F Si												
Tomes, Armstrong, Clark	1996										F			
Nantachai, Petty, Scriven	1992						F So							
Muramatsu, Ichimura, Ishii	1990									F				
Ishii *et al*.	1987		F							F				
Rabino & Moskowitz	1984	Si							F					
Dahlman	1983	F												
Klemmer & Dooling	1983	F			F									
Väyrynen & Ojanen	1983	F	F		F				F					

Legenda: F = Funcional; E = Emocional; Si = Simbólico; So = Social

Fonte: primária

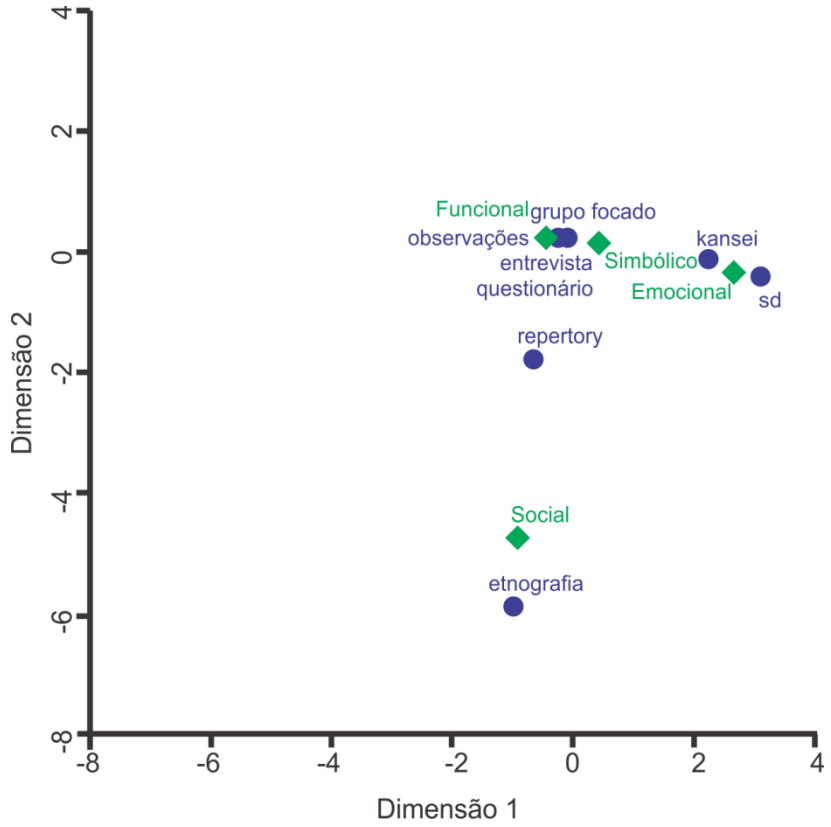
Pode-se notar, pela Tabela 2, que o método mais citado foi a entrevista, sendo utilizada em grande parte dos estudos para avaliar requisitos funcionais, com exceção de dois trabalhos que a aplicaram também para identificar requisitos simbólicos (e.g. RABINO & MOSKOWITZ, 1984; THORÉN, 1996). O que vai ao encontro da afirmação de Kotonya & Sommerville (1998), que a caracteriza como uma técnica comumente utilizada para avaliar e elicitar requisitos. A entrevista permite indagar aos usuários sobre as suas experiências e preferências quanto ao produto possibilitando coletar informações sobre os respondentes (REXFELT & ROSENBLAD, 2006). É uma técnica formal e estruturada, onde se interage diretamente com o usuário, solicitando-o que expresse sua opinião (HOM, 1998).

O requisito simbólico pode ser avaliado utilizando-se métodos como questionário (e.g. XU *et al*., 2012), grupos focados (e.g. XU *et al*., 2012; BRUSEBERG & MCDONAGH-PHILP, 2001), *Kansei* (e.g. LAI *et al*., 2006; WEBSTER *et al*., 2011; LLINARES & PAGE, 2011). O *Kansei*, por sua vez, é um método apropriado para levantar requisitos emocionais (e.g. HUANG,CHEN, KHOO, 2012a; HUANG,CHEN, KHOO, 2012b; LLINARES & PAGE, 2011; ISHIHARA *et al*., 1997), podendo ser aplicado juntamente ao Diferencial Semântico (e.g. HUANG,CHEN, KHOO, 2012b; ISHIHARA *et al*., 1997).

3.3.2 Análise de dados

De modo a associar graficamente quais tipos de requisitos são avaliados por cada método encontrado na literatura, gerou-se um Mapa Perceptual por meio da Análise de Correspondência (vide Figura 6). Assim associaram-se graficamente os métodos com os seguintes tipos de requisitos: (*a*) funcional; (*b*) emocional; (*c*) simbólico e (*d*) social.

Figura 6: Mapa Perceptual: associação das variáveis método e tipo de requisito



Legenda: Método
Requisito

Fonte: primária

Observa-se pelo Mapa Perceptual ilustrado pela Figura 6 que o requisito funcional pode ser avaliado utilizando-se variados métodos como: entrevistas, grupo focado, questionários e observações. Por outro lado, os métodos *Kansei* e diferencial semântico associam-se graficamente aos requisitos emocionais. Já o requisito simbólico pode ser avaliado por meio dos métodos de entrevista e questionários. A etnografia associa-se graficamente com o requisito social.

3.4 Discussão

A identificação das necessidades de usuários é importante para o desenvolvimento de novos produtos e devem ser realizada no início do projeto possibilitando que novos recursos sejam incorporados em protótipos com maior facilidade e menor custo (MARTIN *et al.*, 2006). Ou seja, as necessidades dos

usuários podem se transformar em requisitos de um novo produto, contribuindo para o desenvolvimento de produtos com mais qualidade, segurança e confiabilidade (ROZENFELD *et al*., 2006; SILVA, 2004). No presente estudo pode-se identificar quais métodos são utilizados para avaliar os requisitos do usuário. Ainda, pode-se associá-los ao tipo de requisito estudado. Ressalta-se que estas associações foram apresentadas graficamente no estudo por meio de um Mapa Perceptual (ver Figura 6), o que permite aos pesquisadores uma maneira fácil e rápida de visualizar informações complexas (GOWER *et al*., 2014).

O cumprimento dos requisitos demandados pelo usuário é reconhecido como uma importante condição para o desenvolvimento de produtos de sucesso no mercado (REXFELT & ROSENBLAD, 2006). O que vai ao encontro da citação de (POOLTON & BARCLAY, 1998): “Inovação é o resultado bem articulado das necessidades do consumidor”. O atendimento efetivo das necessidades dos usuários é considerado de extrema importância para os estudos em inovação (BEYER, *et al*., 2005). No entanto, como consequência da falta de informação direta sobre suas reais necessidades, as informações dos usuários são reduzidas a requisitos generalistas, atendendo essencialmente a aspectos normativos, representado em manuais de referência e diretrizes de design, desconectados do contexto cultural, ambiental e de trabalho (DARSES & WOLFF, 2006; KEINONEN, 2008).

Os métodos referentes à avaliação de requisitos funcionais são bastante expressivos, tanto em sua aplicação quanto ao número de diferentes métodos encontrados, como pode ser visualizado no Mapa Perceptual gerado (vide Figura 6). No entanto, nota-se que aqueles acerca aos demais requisitos, como emocionais, simbólicos e sociais, encontram-se no começo de sua aplicação. Tal fato pode estar relacionado à evolução a outros patamares da hierarquia das necessidades do usuário. Os produtos devem oferecer propriedades além daqueles relacionados aos níveis mais básicos, como segurança e funcionalidade, pois os usuários buscam além destes, facilidade no uso e prazer, que correspondem aos degraus mais altos da pirâmide proposta por Bonapace (2002).

3.5 Conclusão

O presente artigo apresentou os resultados de uma pesquisa bibliográfica que teve a finalidade de identificar métodos para avaliar os requisitos do usuário quando do desenvolvimento de produto. A revisão sistemática permitiu esboçar um panorama da pesquisa acadêmica acerca o tópico supracitado num período compreendido entre os anos de 1983 a 2013, identificando ainda o aumento no interesse a este tema, pois somente o período compreendido entre os anos de 2010 até os dias atuais, corresponde a aproximadamente a um terço das publicações. Pode-se classificar os métodos identificados de acordo com o tipo de requisito avaliado na percepção do usuário: requisitos funcionais, emocionais, simbólicos e sociais. Contudo, a avaliação dos requisitos referentes ao usuário não é suficiente para o desenvolvimento de um produto de sucesso, pois este deve apresentar estes requisitos. Para Rexfelt & Rosenblad (2006), o processo de maneira geral deve ser orientado ao usuário de modo que seus requisitos sejam cumpridos no produto final. Neste contexto, tem-se como questões para pesquisas futuras como avaliar conjuntamente os diferentes tipos de requisito. Ainda, como avaliar e verificar se os requisitos acerca o usuário são realmente atendidos pelo produto.

Referências

BAE,Jae Kwon; KIM, Jinhwa. Product development with data mining techniques: A case on design of digital camera, **Expert Systems with Applications**, v. 38, n. 8, August 2011, p. 9274-9280

BECH, A. C.; HANSEN, M.; WIENBERG, L. Application of house of quality in translation of consumer needs into sensory attributes measurable by descriptive sensory analysis. **Food Quality and Preference**. v.8, n.5, 1997, p.329-348

BERGQUIST, Karin; ABEYSEKERA, John. Quality function deployment (QFD) — A means for developing usable products, **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 18, n. 4, October 1996, p. 269-275

BEYER, Georg et al. **Innovation Excellence 2005: How Companies Use Innovation to Improve Profitability and Growth**. ADL - Arthur D. Little, 2005. Disponível em <http://www. adlittle.com/downloads/tx_adlreports/ADL_Global_Innovation_Excellence_ survey_2005.pdf>. Acesso em 03 mar. 2012

BONAPACE, L. Linking product properties to pleasure: the sensorial quality assessment method – SEQUAM. In: **Pleasure with products – beyond usability**. London: Taylor & Francis, 2002, p. 189-217

BRERETON, P.; KITCHENHAM, B.A.; BUDGEN, D.; TURNER, M.; KHALIL, M.. Lessons from applying the systematic literature review process within the software engineering domain. **The Journal of Systems and Software** v. 80, p. 571-583, 2007

BRUCE, M. & COOPER, R. **Creative product design: a pratical guide to requirements capture management**. England: John Wiley & Sons, LTD, 2000

BRUSEBERG, A.; MCDONAGH-PHILP, D. New product development by eliciting user experience and aspirations. **Int. J. Human-Computer Studies**. v. 55, 2001 p. 435-452

D'SOUZA, Melroy; GREENSTEIN, Joel. Listening to users in a manufacturing organization: a context-based approach to the development of a computer-supported collaborative work system, **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 32, n. 4, October 2003, p. 251-264

DAHLMAN,S. A washbasin for washing when seated: An example of a user-oriented development project: a study in systematic design based on ergonomics principles, **Applied Ergonomics**, v. 14, n. 2, June 1983, p. 123-131

DARSES, F.; WOLFF, M. How do designers represent to themselves the users' needs? **Applied Ergonomics**. v. 37, p. 757-764, 2006

DESMET, P. M. A. Product emotion. In H. N. J. Schifferstein & P. Hekkert (Eds.), **Product experience** (pp.379-398). San Diego, CA: Elsevier, 2008

DOMINICI, Gandolfo; PALUMBO, Federica How to build an e-learning product: Factors for student/customer satisfaction, **Business Horizons**, v. 56, n. 1, January–February 2013, p. 87-96

ELFVENGREN, Kalle; KÄRKKÄINEN,Hannu; TORKKELI, Marko; TUOMINEN, Markku. A GDSS based approach for the assessment of customer needs in industrial markets, **International Journal of Production Economics**, v. 89, n. 3, 18 June 2004, p. 275-292

ELSEVIER CIÊNCIA E TECNOLOGIA AMÉRICA DO SUL. **SciVerse ScienceDirect - guia do usuário. Elsevier, 2010**. Disponível em:< http://www.periodicos.capes.gov.br/images/ documents/2337%20ScienceDirect %20User%20Guide_PTB.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2013

GERSTHEIMER, Oliver; LUPP,Christian. Needs versus technology—the challenge to design third-generation mobile applications, **Journal of Business Research**, v. 57, n. 12, December 2004, p. 1409-1415

GOMES FILHO, Jõao. **Design do Objeto: bases conceituais**. São Paulo: Escrituras Editora, 2007

GOWER, J.; GROENEN, P. J. F.; VAN DE VELDEN, M.; VINES, K. Better perceptual maps: Introducing explanatory icons to facilitate interpretation. **Food Quality and Preference**. v. 36, 2014, p. 61-69

GUIMARÃES, L. B. M. Funções de um Porduto: tendências formais e éticas de produção e consumo. In: **Ergonomia de Produto: evolução dos objetos, funções do produto, design ergonômico, design sustentável**. Guimarães, L.B.M. (ed.). 5ª ed. Vol. 2. Porto Alegre: UFRGS/PPGEP, 2006

HAIR, J. F., ANDERSON, R. E. TATHAM, R. L., BLACK, W. C. **Análise Multivariada de Dados**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006

HAN, Sung H.; YUN, Myung Hwan; KWAHK, Jiyoung; Hong, Sang W. Usability of consumer electronic products, **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 28, n. 3–4, September–October 2001, p. 143-151

HASHIM, Adila; DAWAL, Siti Zawiah. Kano Model and QFD integration approach for Ergonomic Design Improvement, **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 57, 9 October 2012, p. 22-32

HOLT, Knut. The role of the user in product innovation. **Technovation**. v. 7, 1988, p. 249-258

HOM, James. **The usability methods toolbox handbook**. 1998. Disponível em: <http://jthom.best.vwh.net/usability/usable.htm>. Acesso em: 24 nov. 2006

HUANG, Y.; CHEN, C.; KHOO, L. Kansei clustering for emotional design using a combined design structure matrix. **International Journal of Industrial Ergonomics**. v. 42, 2012a, 416-427

HUANG, Y.; CHEN, C.; KHOO, L. Products classification in emotional design using a basic-emotion based semantic differential method. **International Journal of Industrial Ergonomics**. v. 42, 2012b, p. 569-580

IBM Corp. Released 2011. **IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0**. Armonk, NY: IBM Corp.

INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS INC. **IEEE Std1220-2005**: Standard for Application and Management of the Systems Engineering Process. 2005

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). PINTEC – **Pesquisa de Inovação Tecnológica**: 2011 [Online]. Rio de Janeiro: FINEP, 2013. Disponível em < http://www.pintec.ibge.gov.br/downloads/pintec2011%20publicacao%20completa.pdf > Acesso em: abr. 2015

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMITTEE. **IEC 62366**: Medical devices - Application of usability engineering to medical devices. 2010

ISHIHARA, S.; ISHIHARA, K.; NAGAMACHI, M.; MATSUBARA, Y. An analysis of Kansei structure on shoes using self-organizing neural networks. **International Journal of Industrial Ergonomics**. v. 19, 1997, p. 93 – 104

ISHII, K.; MURAMATSUI, R.; ICHIMURA, T.; YAMAGUCHI, K. Product development based on users' needs assessment by single and comparative assessment methods, **Technovation**, v. 7, n. 1, December 1987, p. 39-49

JARKE, Matthias; LOUCOPOULOS, Pericles; LYYTINEN, Kalle; MYLOPOULOS, John; ROBINSON, William. The Brave New World of Design Requirements. Information Systems. v.36, n.7, p.992-1008

KARDBORN, Anders. Inter-organizational participation and user focus in a large-scale product development programme: The Swedish hand tool project, **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 21, n. 5, 15 May 1998, p. 369-381

KEINONEN, Turkka. User-Centered Design and Fundamental Need. **Proceedings: NordiCHI 2008**: Using Bridges, 18-22 October, Lund, Sweden, 2008

KITCHENHAM, B..**Procedures for Performing Systematic Reviews**.Technical report, Keele University and NICTA, 2004.

KLEEF, E. V., TRIJP, H. C. V. & LUNING, P. Consumer research in the early stages of new product development: a critical review of methods and techniques. **Food Quality and Preference**, Volume 16, pp. 181-201. 2005

KLEMMER, E.T.; DOOLING, D.J. Making human factors effective in industry: Examples from business telephone systems, **Applied Ergonomics**, v. 14, n. 4, December 1983, p. 279-283,

KOLKO, Jon. **Well-Designed: How to Use Empathy to Create Products People Love**. Harvard Business School Press, 2014

KOTONYA, G. & SOMMERVILLE, I. **Requirements engineering: processes and techniques**. England: John Wiley & Sons. 1998

KOWALEWSKI, Sylvia; ARNING, Katrin; MINWEGEN, Andreas; ZIEFLE, Martina; ASCHEID, Gerd. Extending the engineering trade-off analysis by integrating user preferences in conjoint analysis, **Expert Systems with Applications**, v. 40, n. 8, 15 June 2013, p. 2947-2955

KRUCKEN, L. **Design e Território: valorização de identidades e produtos locais**. São Paulo: Studio Nobel, 2009

LAI, H,; LIN, Y.; YEH, C.; WEI, C. User-oriented design for the optimal combination on product design. **Int. J. Production Economics**. v. 100, 2006, p. 253–267

LLINARES, C.; PAGE, A. Kano's model in Kansei Engineering to evaluate subjective real estate consumer preferences. **International Journal of Industrial Ergonomics**. v. 41, 2011, p. 233-246

LÖBACH, Bernd. **Design Industrial: bases para a configuração dos produtos industriais**. Tradução de Freddy Van Camp. São Paulo: Edgard Blücher, 2001

MARTIN, J. L.; MURPHY, E.A.; CROWE, J.A.; NORRIS, B. Capturing user requirements in medical device development: The Role of Ergonomics, **Physiological Measurement**, v. 27, n. 8, p. R49-R62, 2006

MATIAS-PEREIRA, J. & KRUGLIANSKAS, I. Gestão de inovação: a lei de inovação tecnológica como ferramenta de apoio às políticas industrial e tecnológica do Brasil. **RAE-eletrônica**, jul/dez, 4(2), pp. 1-21, 2005

MATZLER, Kurt; HINTERHUBER, Hans H. How to make product development projects more successful by integrating Kano's model of customer satisfaction into quality function deployment, **Technovation**, v. 18, n. 1, January 1998, p. 25-38

MOHAMAD,Siti Mahfuzah; YUSOFF, Ahmad Razlan. Improvement of Take-away Water Cup Design by using Concurrent Engineering Approach, **Procedia Engineering**, v. 53, 2013, p. 536-541

MURAMATSUI, R.; ICHIMURA, T.; ISHII, K.; An analysis of needs assessment and information behaviour in product development based on the fusion model, **Technovation**, v. 10, n. 5, July 1990, p. 305-317

NANTACHAI, K.; PETTY, M.F.; SCRIVEN, F.M. An application of contextual evaluation to allow simultaneous food product development for domestic and export markets, **Food Quality and Preference**, v. 3, n. 1, 1991–1992, p. 13-22,

NORONHA, Daisy P.; FERREIRA, Sueli M. S. P. Revisões de literatura. In: CAMPELO, B. S.; CONDÓN, B. V.; KREMER, J. M. (orgs) **Fontes de informação para pesquisadores e profissionais**. Belo Horizonte: UFMG, 2000.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Manual de Oslo: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação**. Brasília: FINEP, 2004. Disponível em: < http://www.finep.gov.br/imprensa/sala_imprensa/ manual_de_oslo.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2012

PERIÓDICOS CAPES. **Coleções – Science Direct**. Disponível em:< http://www.periodicos.capes. gov.br/index.php?option=com_pcollection&mn=70&smn=79>. Acesso em: 16 jul. 2013

PLONSKI, G. A., 2005. Bases para um movimento pela inovação tecnológica no Brasil. **São Paulo em Perspectiva**, jan./mar., 19(1), pp. 25-33, 2005

POOLTON, J. & BARCLAY, I. New product development from past research to future applications. **Industrial Marketing Management**, may, 27(3), pp. 197-212, 1998

RABINO, S.; MOSKOWITZ, H. Detecting Buyer Preferences to Guide Product Development and Advertising. **Journal of Product and Innovation Management**. v. 2, 1984, p. 140-150

REXFELT, Oskar; ROSENBLAD, Elsa. The progress of user requirements through a software development Project. **International Journal of Industrial Ergonomics**. n. 36, 2006, p. 73-81

ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F. A.; AMARAL, D. C.; TOLEDO, J. C.; SILVA, S. L.; ALLIPRANDINI, D. H.; SCALICE, R.; K. **Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva, 2006

SAVORY,Paul; CROWE,James V.; HALLBECK, Susan. Focus group analysis of hand-held radiation detector design, **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 42, n. 1, January 2012, p. 17-24

SILVA, J. A., 2004. Desempenho do sistema de medição. Encontro Para A Qualidade De Laboratórios, 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ENQUALAB, 1a 3 de jun. de 2004., s.n.

THÓREN, M. Systems approach to clothing for disabled users. Why is it difficult for disabled users to find suitable clothing. **Applied Ergonomics**. v. 27, n. 6, 1996, p. 389-396

TOMES, Anne; ARMSTRONG, Peter; CLARK, Murray. User groups in action: The management of user inputs in the NPD process, **Technovation**, v. 16, n. 10, October 1996, p. 541-551

TROTT, P. **Innovation management and new product development**. 3th edition. Pearson Education Limited. 2005

ULRICH, Karl T . Aesthetics in Design. In: Ulrich, Karl T., **Design: Creation of Artifacts in Society**, Pontifica Press, 2011

VÄYRYNEN, Seppo; OJANEN, Kari. The protection of loggers' heads and eyes in forestry work, **Journal of Occupational Accidents**, v. 5, n. 2, June 1983, p. 81-88

WEBSTER, J.; WEST, A.; CONWAY, P.; CAIN, M. Development of an automated cycle ergometer. **Procedia Engineering**. v. 13, 2011, p. 69–74

XU, C.; RYAN, S.; PRYBUTOK, V.; WEN, C. It is not for fun: An examination of social network site usage. **Information & Management**. v. 49, 2012, p.210–217

YOUNG, R. R. **The Requirements Engineering Handbook**. London: Artech House, 2004

4.

ARTIGO 3

Como visto nos capítulos anteriores, os requisitos do usuário referem-se aos requisitos funcionais e emocionais. Neste contexto, apresenta-se uma proposta de método que avalie e priorize conjuntamente ambos os tipos de requisitos. Esta proposta foi aplicada em um caso de produto da indústria de higiene e beleza.

Publicação relacionada

TANURE, Raffaela L. Z. ; TUDESCO, A. P. K. ; SILVA, V. V. M. ; ECHEVESTE, M. E. S. . Modelo conceitual para a integração de QFD e *Kansei*: aplicação em um caso da indústria de produtos de higiene e beleza. In: 9º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto, 2013, Natal. **Anais do 9º CBGDP**, 2013.

Modelo conceitual para a integração de QFD e *Kansei*: aplicação em um caso da indústria de produtos de higiene e beleza

Resumo

Identificar as necessidades dos usuários é importante para o desenvolvimento de novos produtos, sendo um fator crítico para o sucesso do produto. No entanto, percebe-se que a maioria dos estudos refere-se a avaliar e priorizar requisitos funcionais apenas. Assim, este trabalho visa propor e implementar um modelo conceitual que integra os métodos de Desdobramento da Função de Qualidade e Engenharia Kansei. Este estudo apresenta uma abordagem exploratória, qualitativa-quantitativa para a avaliação e priorização de requisitos de produtos de higiene e beleza. Os resultados indicam que as características relacionadas com o perfume e as propriedades são os mais importantes do produto em estudo. Finalmente, ressalta-se que o uso do modelo conceitual proposto resulta na integração das percepções sensoriais do consumidor no desdobramento da qualidade de produto, proporcionado pela adição da Matriz Kansei.

Palavras-chave: *Kansei*; QFD; requisitos do usuário; desenvolvimento de produto

4.1 Introdução

Identificar as necessidades dos consumidores é importante para o desenvolvimento de novos produtos, sendo um fator crítico para o sucesso do produto, permitindo ainda que novos recursos sejam incorporados em protótipos com maior facilidade e menor custo (KÄRKKÄINEN *ET AL*., 2001; & KÄRKKÄINEN ELFVENGREN, 2002; MARTIN *et al*., 2004). Estudos sobre inovação consideram extremamente importante o cumprimento eficaz das necessidades dos usuários (BEYER *et al*., 2005). Como a aceitação do produto depende de quão bem o produto atende as necessidades dos consumidores, pesquisas com os mesmos, no início do processo, é importante para a elicitação de requisitos para se ter uma compreensão completa de suas necessidades (KLEEF *et al*, 2005; KOTONYA & SOMMERVILLE, 1998) e definir os requisitos a serem usados no desenvolvimento do produto (ROZENFELD *et al*., 2006). Logo, determinar quais os requisitos que devem ser cumpridos pelo produto final é caracterizado como uma das primeiras atividades a serem executadas no desenvolvimento de produtos, para qualquer esforço de projeto, bem como para a equipe de desenvolvimento (JARKE *et al*., 2011).

No entanto, ao projetar produtos e serviços, designers e engenheiros não têm suficiente informação direta sobre as reais necessidades dos usuários (DARSES & WOLFF, 2006). Os produtos devem fornecer propriedades além daquelas relacionadas com os níveis mais básicos, como segurança e funcionalidade, pois os usuários buscam além da facilidade de uso e prazer (BONAPACE, 2002). Para representar plenamente os usuários no processo, a atenção deve ser dada às questões além de benefícios funcionais, como as emoções (JORDAN, 1998; KHALID, 2006; GUTIERREZ & SEVA, 2011).

Portanto, uma dimensão emocional deve ser incluída como entrada nas fases iniciais do processo de concepção e desenvolvimento de produto; no entanto, as questões relacionadas a dimensão emocional e experiência foram negligenciadas durante vários anos, particularmente no campo da ergonomia e fatores humanos (ACOSTA *et al*., 2011). No campo do design de produto, algumas correntes podem ser identificadas para a dimensão emocional, tais como design baseado em experiência: produtos prazerosos, design hedônico, design afetivo e design emocional (ACOSTA *et al*., 2011). Particularmente, as ferramentas de design afetivo estão relacionadas com a avaliação das emoções fornecidas pelo produto (AGOST

& VERGARA, 2014). Metodologia como a Engenharia *Kansei* (KE), também conhecido como engenharia afetiva, segundo Nagamachi (2011), foi pesquisada a fim de contemplar os requisitos emocionais nas fases iniciais do processo de desenvolvimento de produto. Assim sendo, no presente trabalho, requisito emocional, refere-se às emoções e sentimentos desencadeados no usuário, por meio de sua interação com um produto. Já o requisito funcional refere-se aos aspectos relacionados ao uso do produto e de acordo com Rozenfeld *et al*. (2006), pode-se identificá-los utilizando o método de Desdobramento da Qualidade (QFD).

Neste contexto, o QFD pode ser visto como uma técnica utilizada para converter os requisitos referentes a Voz do Consumidor (VOC) em requisitos de projeto, engenharia, fabricação e produção, para garantir que eles atendam as necessidades levantadas e relacionem-se aos atributos de qualidade desejados pelos usuários (AKAO, MAZUR, 2003; JIA, BAI, 2011). O QFD visa promover melhorias nos produtos a partir de uma abordagem orientada ao usuário, (CARNEVALLI; MIGUEL, 2008) convertendo demandas do mercado em especificações de peças e produtos nas variáveis de processo de produção; para que eles possam ser parte da fase de planejamento de produção (GOVERS, 1996; CHAN; WU, 2002). A aplicação do QFD pode ser vista, portanto, como complexo, uma vez que envolve conceitos que devem ser entendidos, informações a serem coletadas e analisadas para ser executado (CHAN, WU, 2005). A principal dificuldade está relacionada com as matrizes de grande desenvolvimento, a interpretação da VOC e número de identificação das demandas mais importantes. Por outro lado, entre os principais benefícios do uso do QFD são benefícios tangíveis relacionados à redução do tempo de projetos, melhorando a confiabilidade dos projetos e seus custos, e reduzindo queixas. Além disso, existem benefícios intangíveis, tais como melhorias na comunicação, ajuda na tomada de decisão e definição de prioridades, criando equipes multifuncionais e satisfação do usuário aumentada (CARNEVALLI; MIGUEL, 2008).

Vários métodos e técnicas podem ser usados em associação ao QFD para ajudar a elicitação de requisitos de qualidade demandada. A pesquisa de mercado é uma maneira de conseguir a VOC. Isto deve ser feito na fase inicial do QFD e podem ser de caráter qualitativo - de entrevistas em profundidade, grupos focais, técnicas projetivas e pesquisa observacional - e/ou quantitativa. Associado a esses métodos, as técnicas que podem ser usadas são *laddering*, KE ou diferencial

semântico (RIBEIRO *et al*., 2001; VIEIRA; TIBOLA, 2005; BARONE *et al*., 2009; HARTONO, 2012; HARTONO *et al*., 2012).

Em contraste a outras metodologias, o KE tem a capacidade de coletar e priorizar os sentimentos (NAGAMACHI, 2002; HARTONO *et al*, 2012; BARONE *et al*., 2009). *Kansei* é uma palavra japonesa que significa um sentimento psicológico, ou seja, desejos, necessidades e emoções, pode também significar uma imagem que o consumidor experimenta sobre um novo produto (NAGAMACHI, 1995; 2011). A tradução da palavra *kansei* no campo do design de produto é definida como KE. Então o KE pode ser visto como uma metodologia para desenvolvimento de produtos, que objetivamente traduz sentimentos e demandas dos usuários em soluções e parâmetros de projeto (SCHÜTTE, 2002; NAGAMACHI, 2011). Destaca-se como benefício o fato de considerar requisitos emocionais no desenvolvimento de produto, utilizando efetivamente a VOC (AKAO; MAZUR, 2003).

A determinação das necessidades e desejos dos usuários pode ser investigada em detalhe pelo KE e usada em etapas posteriores no desenvolvimento de produtos (MAZUR, 2000; HARTONO, 2012; HARTONO *et al*., 2012). Diversos setores usam com sucesso o KE no desenvolvimento de seus produtos, que têm alcançado resultados positivos nas vendas (NAGAMACHI, 2002; 2011). De acordo com o mesmo autor, este fato é devido à incorporação dos sentimentos dos usuários nos produtos, o que faz com que os usuários estejam mais dispostos a comprá-los. Além disso, Roy *et al*. (2009) relataram que, em face da saturação do mercado, os usuários escolhem produtos de acordo com seu desejo e também produtos que expressam o seu estilo individual. Outra vantagem de usar o KE é a integração do usuário no processo, obtido a partir da captura de suas impressões e relacionamento com as propriedades dos produtos - que leva à explicita apresentação das necessidades dos usuários (FERREIRA JÚNIOR *et al*., 2011). Esta característica, de acordo com os autores, permite ao usuário ampla participação no projeto e também permite uma gestão mais ágil, já que fornece respostas mais rápidas.

Neste contexto, os usuários atuais preocupam-se mais em satisfazer suas emoções do que meramente sua cognição, assim, funcionalidade e usabilidade sozinhas já não são fatores de sucesso proeminente em inovação de produto e serviço. Ao lidar com as necessidades do usuário, ferramentas de qualidade de serviço como QFD e o modelo Kano, foram aplicados extensivamente, mas nenhum

foi capaz de incorporar e modelar as necessidades emocionais dos usuários. A KE tem demonstrado sua superioridade em investigar e modelar a emoção e percepção do usuário para o desenvolvimento de produtos (Barone *et al*, 2009; Hartono *et al*., 2012). Kammerlind e Schütte (2001) consideram que, ambas metodologias, QFD e KE, desempenham um papel importante no desenvolvimento de produtos e podem ser usados de forma integrada, no entanto aplicá-los em paralelo exige maior utilização de recursos. Assim, este trabalho tem como objetivo propor e implementar um modelo que integra os métodos QFD e KE. Deste modo, é usado como estudo de caso um item de uma linha de produtos de uma empresa brasileira de tamanho médio de cosméticos, que desenvolve e comercializa produtos de higiene e beleza para o corpo de tamanho.

As seções a seguir deste artigo apresentam: (ii) modelo conceitual para a integração QFD e KE, (iii) os materiais e métodos utilizados no desenvolvimento do estudo, (iv) os resultados e (v) discussão sobre a proposta e, finalmente, (vi) as conclusões do estudo.

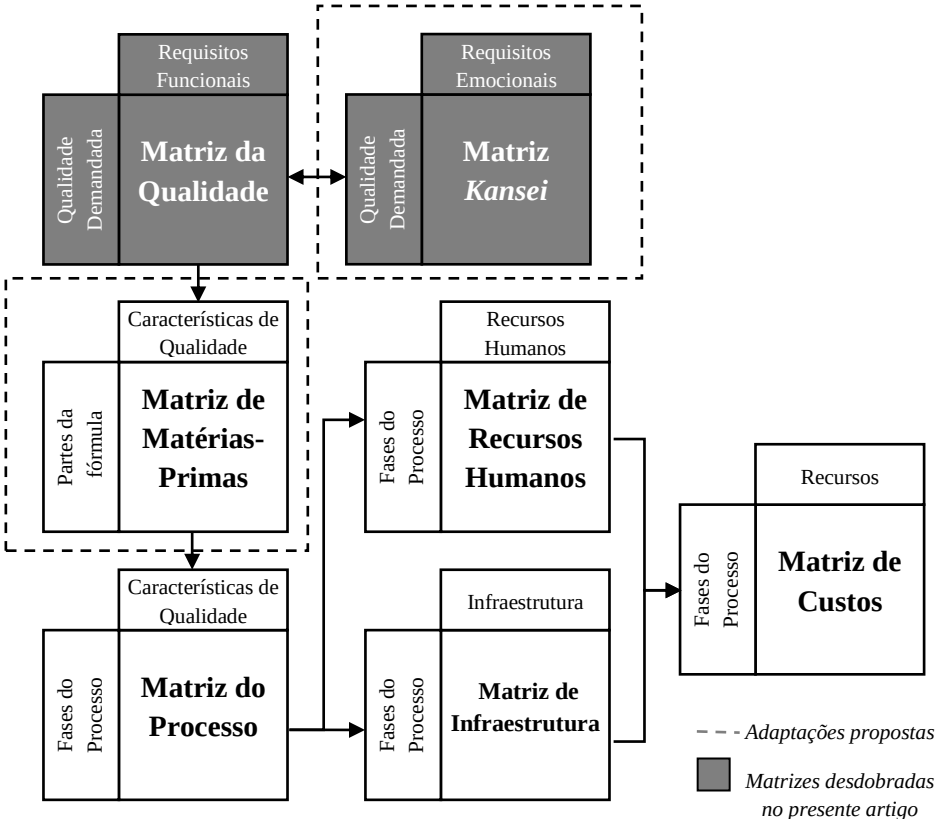
4.2 Modelo conceitual para a integração dos métodos QFD e KE

Conforme Barone *et al*. (2009), um processo de desenvolvimento de produto de sucesso deve basear-se não só nas necessidades declaradas/explícitas do usuário, mas também nas necessidades implícitas e sentimentos do usuário. Isto sugere a necessidade de uma nova metodologia para capturar indiretamente as opiniões dos usuários sobre atributos do produto, usando o tempo gasto para fazer uma escolha ("tempo de escolha") quando da priorização dos atributos. A integração da metodologia QFD e KE pode levar a um aumento de satisfação, desde que o produto atenda tanto ao esperado quanto as necessidades emocionais do usuário. Portanto, propõe-se um modelo conceitual que integra o KE ao QFD (ilustrado na Figura 7) na forma de uma Matriz *Kansei* relacionada à matriz de qualidade demandada. A ausência de uma relação direta com os sentimentos que os consumidores experimentam com outros aspectos desdobrados pelo QFD ressalta necessidade de incorporar uma Matriz *Kansei* para o modelo proposto por Ribeiro *et al*. (2001).

Como pode ser visto na Figura 7, além de incorporar a Matriz *Kansei*, foi proposta a mudança da Matriz de Produto para a Matriz de Matérias-Primas. Isto se

deve ao fato de que o produto estudado é caracterizado por um único produto, onde cada elemento da formulação desempenha um papel no produto final. A Matriz de Processo, por sua vez, corresponde à matriz onde se avalia a relação entre as etapas do processo e as características de qualidade. Assim, os resultados obtidos nesta matriz são usados posteriormente nas Matrizes de Recursos Humanos e Infraestrutura. Finalmente, baseado nestas duas matrizes, tem-se a possibilidade de analisar a relação entre os recursos monetários estimados e sua importância na Matriz de Custo. A Figura 7 destaca as matrizes adaptadas e as relações existentes entre as matrizes propostas pelo modelo. Também é interessante notar que neste estudo, apenas as Matrizes da Qualidade e *Kansei* foram desdobradas.

Figura 7: Modelo conceitual para a integração dos métodos QFD e KE.



Fonte: primária

Esta proposta (vide Figura 7) baseia-se no fato de se considerar ambos os requisitos funcionais, tradicionalmente desdobrados pelo QFD, e os requisitos emocionais atendidos pelo KE, além de possibilitar relacioná-los e priorizá-los. Desse modo, as emoções consideradas importantes para o consumidor podem ser usadas para desenvolver as funções que exercem atração e em simultâneo,

considerar os elementos de qualidade (KAMMERLIND; SCHUTTE, 2001). Ressalta-se o duplo sentido da seta entre as matrizes de qualidade e *Kansei*, que permite o rastreamento das relações de forma direta com a primeira matriz e de forma indireta com as demais. Deste modo, pode-se definir a palavra *Kansei* com maior priorização e determinar os itens relacionados, permitindo localizá-los.

Foi utilizada como base a teoria relativa ao KE do tipo I, que mostra semelhanças com QFD (SCHUTTE, 2002). Segundo esta abordagem, um segmento de mercado e sentimentos relacionados ao produto devem ser identificados. Assim, são definidas as necessidades afetivas do usuário - e estas podem estar relacionadas com as propriedades de produtos (SCHUTTE, 2005). Os sentimentos que o usuário percebe quando da interação com um produto são descritos de forma semântica. Muitas vezes estas palavras são adjetivos, mas outras formas gramaticais são possíveis. A fim de elicitar estas palavras, fontes variadas podem ser utilizadas, como por exemplo, revistas, literatura, manuais, especialistas, usuários experientes e estudos relacionados (SCHÜTTE, 2005).

4.3 Materiais e métodos

Este estudo é classificado como pesquisa aplicada, e utiliza abordagens qualitativas e quantitativas. Em relação ao modelo QDF usado como referência, propõe-se uma adaptação para a inclusão de requisitos ligados a KE nas matrizes de qualidade demandada pelo consumidor. Desta maneira, um modelo conceitual que integra as ferramentas QFD e KE foi proposto (ver Figura 7 da seção anterior) e aplicado.

4.3.1 Seleção do produto

Um estudo de caso de uma empresa de cosméticos brasileira interessada em promover melhorias incrementais em um de seus produtos foi usado para aplicar a estrutura conceitual proposta. Este produto é caracterizado por ser um sabonete em barra e também por ter como público-alvo os consumidores das classes baixa e média.

A escolha de um produto na indústria de cosméticos atende o estudo de Liao *et al*. (2008), que sugere que a indústria de cosméticos deve prestar mais atenção,

não só em Biociências ou experimentos biomédicos, mas também em fatores de consumo para o desenvolvimento de novos produtos. Vale ressaltar que os desejos e necessidades dos usuários são aspectos sensíveis e complexos. Assim, se uma empresa puder entender esses aspectos, atendendo às demandas do usuário e oferecendo um serviço amigável, os usuários serão mais solidários e leais à empresa (LIAO *et al*., 2008). O valor simbólico desempenha um papel importante para atender às necessidades dos usuários na indústria de cosméticos. Além disso, os consumidores de cosméticos também procuram a segurança dos produtos. Essa segurança é sob a forma de garantia de qualidade, informações sobre o uso de ingredientes naturais e data de fabricação (CHANG; YANG, 2011; YANG; CHANG, 2012).

4.3.2 Procedimentos

Este estudo foi dividido em três etapas: (i) elicitação de requisitos, (ii) priorização de requisitos e (iii) desdobramento de matrizes. O Quadro 4 mostra as atividades realizadas e suas abordagens, as técnicas empregadas, o público-alvo e a quantidade de envolvidos de cada etapa e, por fim, os respectivos resultados obtidos. Cada passo é detalhado nas sub-seções subsequentes.

Quadro 4: Etapas e técnicas realizadas para coleta de dados

Etapa	**Elicitação de Requisitos**			**Priorização de Requisitos**	**Desdobramento das Matrizes**	
Atividade	*1ª*	*2ª*	*3ª*	*4ª*	*5ª*	*6ª*
Abordagem	Quali-quantitativa	Qualitativa		Quantitativa	Quantitativa	
Técnica	Questionário com questões abertas e fechadas de preenchimento online	Grupo de foco		Questionário fechado com preenchimento manual	Identificação das relações entre matrizes	
Descrição	6 perguntas abertas e 5 de múltipla escolha	Avaliação do objeto de estudo, no caso, o sabonete em barra		7 tópicos com aproximadamente 4 itens em cada	Identificação das relações entre os itens da qualidade demandada e os requisitos funcionais	Identificação das relações entre qualidade demandada e requisitos emocionais
Entrevis-tados	Consumidores	Público-alvo do produto: consumidores das classes C e D	Membros da empresa	Público-alvo do produto: consumidores das classes C e D	Membros da empresa	Público-alvo do produto: consumidores das classes C e D
Nº de entre-vistados	115	8	5	24	5	30
Resultados	Identificação da qualidade demandada e dos requisitos emocionais		Identificação dos requisitos funcionais	Elaboração da árvore da qualidade	Identificação das características críticas de qualidade	

Fonte: primária

4.3.2.1 Elicitação de Requisitos

A primeira etapa foi responsável por identificar a qualidade demandada e ambos os requisitos funcionais e emocionais. Esta identificação foi dividida em 3 atividades, como pode ser visto no Quadro 4. Primeiramente, um questionário quali-qualitativo (ver Apêndice A) foi disponibilizado em redes sociais (facebook e twitter), gerando um retorno de 115 questionários para análise. Conforme a primeira atividade do KE, de acordo com Schutte (2008), tem-se o objetivo de descrever de forma semântica o produto. Assim, de forma a levantar esta descrição semântica do sentimento do consumidor quando da interação com o produto, indagou-se de forma aberta ao entrevistado: “O que vem à sua mente quando você pensa em um sabonete? Liste 3 ou mais palavras ou expressões”. Ainda, de acordo com Wansink (2003), existem sete valores gerais associados à escolha de um produto: senso de realização; sentimento de pertencer a um grupo; auto-realização; auto-estima; família; satisfação e segurança. Estes valores foram acrescentados ao questionário da primeira atividade de forma a levantar, de forma quantitativa, quais eram os mais associados pelos consumidores ao produto em questão.

A segunda atividade da primeira etapa (vide Quadro 4) objetivou também identificar os sentimentos associados ao produto, no entanto, utilizou-se como técnica o grupo focado com os consumidores pertencentes ao público-alvo. As palavras e/ou expressões levantadas nas duas primeiras atividades correspondem aos requisitos emocionais que serão utilizados na Matriz *Kansei* proposta. Já a qualidade demandada, isto é, a Voz do Consumidor, foi identificada por questões abertas, referentes às características valorizadas no produto (as questões podem ser visualizadas no Apêndice A). Por outro lado, os requisitos funcionais foram levantados por meio de um grupo focado com os membros da empresa.

4.3.2.2 Priorização de Requisitos

Os itens referentes à qualidade demandada, elicitados na etapa anterior, foram categorizados de acordo com suas características (i) intrínseco, (ii) visual e (iii) emocionais e de acordo com sua classificação (a) perfume, (b) propriedades, (c) benefícios, (d) formato, (e) embalagem, (f) escolha de compra. A partir dessa classificação, pode-se gerar o questionário quantitativo (vide Apêndice B), a ser

respondido pelos público-alvo do produto (vide Quadro 4). Posteriormente, com base nas respostas obtidas, pode-se elaborar a árvore da qualidade demandada, onde se apresenta a priorização dos requisitos.

4.3.2.3 Desdobramento de Matrizes

A terceira etapa refere-se ao desdobramento das matrizes (vide Quadro 4). No entanto, para detalhes suficientes, duas matrizes do modelo foram selecionadas para o desdobramento. Primeiramente, os membros da empresa identificaram as relações entre os itens da qualidade demandada e os requisitos funcionais, elaborando assim a Matriz da Qualidade. Já a Matriz *Kansei* foi elaborada a partir da identificação das relações entre qualidade demandada e requisitos emocionais pelo público-alvo do produto: consumidores das classes C e D. Os detalhes do desdobramento das matrizes supramencionadas são apresentados nas sub-seções seguintes.

4.3.2.3.1 Matriz da Qualidade

A **Matriz da Qualidade** ilustra a intensidade da relação entre a qualidade demandada e os requisitos funcionais (DQij). Além disso, esta matriz destaca a prioridade dos itens de qualidade demandada por uma importância corrigida índice (IDi*) e os requisitos funcionais mais importantes para a empresa (IQj*). Para isto, em um primeiro momento, foi preenchida, por funcionários da empresa, a matriz que identifica as relações entre a qualidade demandada e os requisitos funcionais analisados. Assim, as relações foram marcadas com peso 9, quando a relação é alta; com peso 3, quando é uma relação moderada; e com peso 1, quando a relação é raramente indicada.

O índice de IDi*considera uma avaliação estratégica (Ei), uma avaliação competitiva (Mi), e a importância de cada item de qualidade demandada (IDi). Para a avaliação estratégica dos itens de qualidade demandada (Ei), foi analisada a relevância de cada item para o negócio da empresa. A escala utilizada foi: 0.5 - pequena importância; 1,0 - média importância, 1,5 - grande importância e 2,0 - extrema importância (RIBEIRO *et al*., 2001).

Cada item foi analisado em comparação com um produto semelhante produzido para determinar a avaliação competitiva (Mi). O objetivo da avaliação foi identificar os pontos fortes e fracos do produto estudado. A escala utilizada foi: 0,5 - acima da concorrência; 1,0 - concorrência semelhante; 1,5 - abaixo da concorrência e 2,0 - bem abaixo da concorrência (RIBEIRO *et al*., 2001). Quando as avaliações estratégica e competitiva foram concluídas, o valor do índice corrigido pode ser calculado pela Equação 1.

$$ID_i^* = \boldsymbol{ID_i} \times \sqrt{\boldsymbol{E_i}} \times \sqrt{\boldsymbol{M_i}}$$

Equação 1: Cálculo do IDi* (RIBEIRO *et al*., 2001).

Onde: IDi* = índice de importância corrigido da qualidade demandada;
IDi = índice de importância da qualidade demandada;
Ei = avaliação estratégica dos itens de qualidade demandada;
Mi = avaliação competitiva dos itens de qualidade demandada

O cálculo do IQj destina-se a priorização dos requisitos funcionais. O índice considera o relacionamento entre os itens de qualidade demandada e os requisitos funcionais que podem ser observadas pela empresa (RIBEIRO *et al*., 2001). A Equação 2 mostra o cálculo do IQj:

$$IQ_j = \sum_{i=1}^{n} ID_i^* \times DQ_{ij}$$

Equação 2: Cálculo do IQj (RIBEIRO *et al*., 2001).

Onde: IQj = importância dos requisitos funcionais;
IDi* = índice de importância corrigido da qualidade demandada;
DQij = intensidade do relacionamento entre os itens da qualidade demandada e dos requisitos funcionais

O índice de IQj ainda é corrigido, incorporando a dificuldade de agir sobre os requisitos (Dj) e os resultados da avaliação competitiva (Bj). A dificuldade de modificar as especificações das características da qualidade foi avaliada usando a seguinte escala: 0,5 - muito difícil; 1,0 - difícil, 1,5 – moderada e 2,0 - fácil. Uma avaliação competitiva dos requisitos funcionais foi realizada de forma análoga a avaliação competitiva da qualidade demandada, usando a mesma escala (RIBEIRO *et al*., 2001). Assim, o índice de importância corrigido dos requisitos funcionais é dada pela Equação 3:

$$IQ_j^* = IQ_j \times \sqrt{D_j} \times \sqrt{B_j}$$

Equação 3: Cálculo do IQj* (RIBEIRO *et al.*, 2001).

Onde: IQ_j* = importância corrigida dos requisitos funcionais;
IQ_j = importância dos requisitos funcionais;
D_j = avaliação da dificuldade de atuação;
B_j = avaliação da competitividade.

4.3.2.3.2 Matriz *Kansei*

O desdobramento da **Matriz *Kansei***, por sua vez, ocorreu a partir da relação identificada entre os requisitos de emocionais (descrição semântica) e as características de qualidade demandada identificadas na árvore de qualidade. Os entrevistados foram convidados a relacionar os requisitos emocionais com as características de qualidade. Relações altamente indicadas foram atribuídas de peso 9, as relações moderadamente identificadas receberam peso 3 e relacionamentos raramente indicados tinham peso 1. A Equação 4 foi usada para calcular a importância de cada requisito emocional.

$$Inf_j = \sum_{i=1}^{n} ID_i \times DQ_{ij}$$

Equação 4: Cálculo do Infj (proposto pela autora).

Onde: Inf_j = importância dos requisitos emocionais;
DQ_{ij} = relação entre características de qualidade e requisitos emocionais;

Utilizou-se um fator de correção para priorizar os requisitos emocionais mais importantes. A priorização foi determinada por meio de uma questão de múltipla escolha (qual é o item mais importante para você?). Os entrevistados deviam escolher as três palavras mais importantes. No final, foi calculada a frequência de cada palavra, gerando o valor para priorização (P). A Equação 5 mostra o cálculo do Fator de Correção (FC). Ressalta-se a importância de adicionar 1 à equação para evitar cancelamento de itens que não possuíam pontuação durante a seleção dos entrevistados.

$$FC = 1 + \frac{P}{\sum_{J=1}^{n} P}$$

Equação 5: Cálculo do Fator de Correção (proposto pela autora).

Onde: FC = fator de correção;
P = priorização;

Finalmente, foi realizado o cálculo da importância dos requisitos emocionais corrigida, a qual considera a priorização dada pelos inquiridos e foi corrigida pelo FC. A Equação 6 ilustra o cálculo realizado.

$$Inf_j^* = Inf_j \times CF$$

Equação 6: Cálculo do Infj* (proposto pela autora).

Onde: Inf_j^* = importância dos requisitos emocionais corrigida
Inf_j = importância dos requisitos emocionais
CF = fator de correção;

4.4 Resultados

Esta seção é dividida de acordo com a característica de cada passo proposto na seção metodologia: (i) elicitação de requisitos, (ii) priorização de requisitos e (iii) desdobramento de matrizes. São apresentados os resultados obtidos com o uso de Matriz de Qualidade e Matriz *Kansei*.

4.4.1 Elicitação de Requisitos

Características de qualidade e algumas palavras *Kansei* associadas com o produto em estudo puderam ser identificadas a partir do questionário qualitativo. As informações obtidas no grupo focal e o teste cego associado aos dados coletados na pesquisa qualitativa, possibilitaram a definição de onze requisitos emocionais (descrição semântica) a serem usados na Matriz *Kansei*: satisfação, auto-estima, beleza, segurança, perfume, realização, família, cuidados, carinho, hidratante e refrescante. Além destas técnicas, observaram-se propagandas utilizadas pelos concorrentes para fazer a comercialização de seus produtos. Assim, as características de qualidade foram identificadas como "deixar a pele sedosa" e "próprio preço consistente com os benefícios fornecidos."

4.4.2 Priorização de Requisitos

A árvore da qualidade demandada foi construída a partir do levantamento dos requisitos. O peso das características de nível secundário pode ser visto nesta

árvore (ver Tabela 3). Para calcular os pesos, adicionou-se a soma dos inversos dos pesos atribuídos pelos consumidores entrevistados no estágio 3 usado para coleta de dados (os pesos foram atribuídos numa escala de 1 a 7). Na próxima etapa, foi calculado o peso da característica – então, por exemplo., o peso da característica de "perfume" foi 24,93% (6,48/25,93).

Os pesos dados pelos consumidores para as características do produto anteriormente identificadas (os pesos foram atribuídos numa escala de 1 a 10) também podem ser vistos na árvore da qualidade demandada. Na sequencia, foi realizado um balanceamento de modo a ajustar o peso das características de qualidade aos pesos das características listadas no nível secundário (por exemplo: 4,48 = 9,36*24,98/52,14).

Tabela 3: Árvore da qualidade demandada para sabonetes

Nível Pri-mário	Nível Secundário	Peso do Nível Secun-dário	Nível Terciário (qualidade demandada)	Peso atribuido pelos con-sumi-dores	Peso do Nível Terciário % (IDi)
Características intrínsecas ao produto	Perfume	6,48	Ter cheiro agradável	9,36	4,48
			Possuir fixação prolongada na pele	9,07	4,35
			Possuir perfume intenso	8,57	4,11
			Perfume promover sensação de bem-estar (antes do uso)	8,93	4,28
			Ter cheiro suave	8,29	3,97
			O perfume do sabonete se espalhar pelo ambiente durante o banho	7,93	3,80
				52,14	24,98%
	Propriedades	3,79	Possuir consistência macia	8,86	2,91
			Possuir boa durabilidade (não se desmanchar em poucos usos)	9,62	3,16
			Não apresentar sensação de oleosidade ao toque	8,21	2,70
			Utilizar ingredientes naturais	9,07	2,98
			Fazer espuma	8,64	2,84
				44,40	14,60%
	Benefícios	6,12	Ser antibacteriano	9,14	4,11
			Ser hidratante	9,64	4,34
			Promover sensação de limpeza	9,23	4,15
			Não ressecar a mão	8,85	3,98
			Iluminar / embelezar o usuário	6,57	2,96
			Promover sensação de bem-estar (após o uso)	9,00	4,05
				52,43	23,59%
Características visuais	Formato	2,95	Possuir tamanho pequeno	4,31	1,97
			Possuir formato ajustável à mão	8,79	4,03
			Possuir peso adequado	6,46	2,96
			Possuir cor adequada	5,23	2,40
				24,79	11,36%
	Embalagem	2,18	Apresentar informações do produto	9,36	2,07
			Abundância de cor da embalagem	5,18	1,14
			Proteger bem o sabonete (embalagem não abrir ou rasgar facilmente)	8,54	1,89
			Ser fácil de abrir	8,77	1,94
			A aparência da embalagem ser atraente	6,29	1,39
				38,13	8,42%
Características emocionais	Escolha	2,10	Ser leal à marca	5,71	0,98
			Promover pele radiante	7,64	1,31
			Proporcionar beleza	6,50	1,12
			Fazer do banho um momento especial	9,36	1,61
			Nutrir a pele	8,86	1,52
			Deixar a pele sedosa	9,07	1,56
				47,14	8,10%
	Compra	2,32	O sabonete de sua escolha ser disponível onde você prefere fazer compras	8,79	1,99
			Estar em bom lugar na prateleira	7,71	1,75
			Desconto em produtos da mesma marca	7,46	1,69
			Tem um preço mais baixo em comparação aos concorrentes	8,00	1,82
			Tem um preço ligeiramente mais elevado e um maior número de benefícios	7,50	1,70
				39,46	8,95%
	Total	25,93			100%

Fonte: primária

A análise da árvore de qualidade do produto (ver Tabela 3) e as respostas obtidas pelos consumidores mostram que o perfume e benefícios foram as categorias mais valorizadas no questionário quantitativo. Além disso, pode-se também ressaltar a importância da questão "possuir cheiro agradável", em comparação com outras características de qualidade coletadas.

4.4.3 Desdobramento das Matrizes

4.4.3.1 Matriz da Qualidade

Assim, a **Matriz da Qualidade** apresenta dois resultados que correspondem a priorização da qualidade demandada (IDi*) e a priorização dos requisitos funcionais (IQj*), conforme mostrado na Figura 8.

A análise da Matriz da Qualidade (Figura 8) mostra os itens de qualidade demandada, com maior peso foram aqueles relacionados ao perfume do sabonete: possuir cheiro agradável, o perfume promove uma sensação de bem-estar (antes do uso) e o perfume do sabonete se espalha pelo ambiente durante o banho. Estes itens estão relacionados, com diferentes graus de intensidade, com: (i) satisfação do consumidor em relação ao perfume no teste de pré-produção, (ii) Escala sensorial da intensidade da sensação de bem-estar antes do uso (régua de perfume); e (iii) Escala sensorial de expansão de perfume no ar.

Figura 8: Matriz da Qualidade.

Matriz da Qualidade

			Requisitos Funcionais																												
			Satisfação dos consumidores com relação ao perfume em teste pré-produção	Tempo de fixação na pele no teste de cabine olfativa	Classificação na escala de intensidade fragrância (fraco/forte)	Escala sensorial da itensidade de sensação de bem-estar antes do uso (régua perfume)	Escala sensorial de expansão do perfume no ar	Dureza em XXX	% de produto perdido durante banho	% de tenso ativo que promove oleosidade utilizado	Quantidade de ml proveniente de produtos naturais	quantidade de ml de espuma no teste da proveta	% de bactérias que o bactericida abrange	Quantidade de tensoativo de hidratante	Quantidade de Ácidos Graxos Totais	% de tenso ativo que promove brilho no usuário	Escala sensorial da itensidade de sensação de bem estar após o uso (régua perfume)	Quantidade de curvas anatômicas	Peso em gramas	Satisfação dos consumidores com relação à cor em teste pré-produção	Número de itens de informações	Número de pantones (mais é melhor)	Gramatura do papel (g/m³)	Grau de aderência da cola	Satisfação dos consumidores com relação à embalagem em teste pré-produção	Satisfação dos consumidores com relação a sensação pós-uso em teste pré-produção	Satisfação dos consumidores com preço sugerido em teste pré-produção	Idi (Qualidade Demandada)	Ei (Avaliação Estratégica)	Mi (Avaliação Competitiva)	iDi*
Qualidade demandada	Perfume	Ter cheiro agradável	9																										5,29	2	1	7,48
		Possuir fixação prolongada na pele	1	9	1	1			1								1												5,12	2	0,5	5,12
		Possuir perfume intenso	3	1	3	9																							4,84	2	0,5	4,84
		Perfume promover sensação de bem-estar (antes do uso)	1			1	3				3																		5,04	2	1	7,13
		Ter cheiro suave	3		9	1																							4,68	1	1	4,68
		O perfume do sabonete se espalhar pelo ambiente durante o banho	1				9																						4,48	1,5	1	5,49
	Propriedades	Possuir consistência macia						3	1					1	1		1												2,91	1	1	2,91
		Possuir boa durabilidade (não se desmanchar em poucos usos)						3	3						3				1										3,16	1,5	0,5	2,74
		Não apresentar sensação de oleosidade ao toque								3				3			1												2,70	1	0,5	1,91
		Utilizar ingredientes naturais									9																		2,98	1	1,5	3,65
		Fazer espuma								1		3		1	3														2,84	1,5	1	3,48
	Benefícios	Ser antibacteriano											9																4,11	0,5	1	2,91
		Ser hidratante						1		3				9	3		1												4,34	0,5	1,5	3,76
		Promover sensação de limpeza													3		1												4,15	1	1	4,15
		Não ressecar a mão																											3,98	1	1,5	4,87
		Iluminar / embelezar o usuário														9													2,96	0,5	1,5	2,56
		Promover sensação de bem-estar (após o uso)			1	1		1		1		1		1	1		1												4,05	1	1	4,05
	Formato	Possuir formato ajustável à mão																1	1										4,03	0,5	1	2,85
		Possuir peso adequado						1										1	9										2,96	1	1	2,96
		Possuir cor adequada																		9									2,40	1	1	2,40
	Embalagem	Apresentar informações do produto																			9				9				2,07	1,5	1	2,53
		Abundância de cor da embalagem																				3			3				1,14	1,5	1	1,40
		Proteger bem o sabonete (embalagem não abrir ou rasgar facilmente)																					3		3				1,89	1,5	1	2,31
		Ser fácil de abrir																					3	3	9				1,94	1	1	1,94
		A aparência da embalagem ser atraente																							9				1,39	2	1	1,96
	Escolha / Compra	Promover pele radiante														3										3			1,31	0,5	0,5	0,66
		Proporcionar beleza				3	3									3										3			1,12	0,5	1,5	0,97
		Fazer do banho um momento especial																								9			1,61	2	1,5	2,78
		Nutrir a pele																								3			1,52	1,5	0,5	1,32
		Deixar a pele sedosa														3										3			1,56	1	1,5	1,91
		*Preço compatível com os benefícios promovidos pelo sabonete e com o mercado																									9		1,70	1	1	1,70
		IQj	11,36	5,10	6,58	6,75	7,37	2,77	1,63	2,45	5,43	1,45	2,62	5,00	4,93	3,36	2,19	0,58	3,22	2,16	2,28	0,42	1,27	0,58	6,90	3,96	1,53				
		Dj (Dificuldade de Atuação)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2	1,5	2	0,5	2	0,5	1	1,5	1	1	1,5	2	1,5	1,5	2	0,5	1,5	0,5				
		Bj (Análise Competitiva)	0,5	1	1	1,5	1	1	1	1,5	1,5	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1,5	1				
		IQj*	9,84	6,24	8,06	10,12	9,02	3,39	2,30	4,25	8,14	2,05	1,85	7,07	2,47	2,38	2,68	0,58	3,22	2,64	3,22	0,51	1,56	0,82	3,45	5,94	1,08				

Fonte: primária

4.4.3.2 Matriz *Kansei*

A **Matriz *Kansei*** apresenta dois resultados que correspondem a priorização da qualidade demandada (IDi) e a priorização das palavras *Kansei* (P), conforme mostrado na Figura 9.

Figura 9: Matriz *Kansei*.

Matriz Kansei			IdI (Qualidade Demandada)	Requisitos Emocionais											
				Satisfação	Auto-estima	Segurança	Família	Senso de realização	Sensação de beleza	Perfumado	Carinho	Hidratação	Cuidado	Refrescante	
Qualidade demandada	Perfume	Ter cheiro agradável	5,29	9	1					3				3	
		Possuir fixação prolongada na pele	5,12	3	3	1	1		1	9		3			
		Possuir perfume intenso	4,84	3	3			1		9					
		Perfume promover sensação de bem-estar (antes do uso)	5,04	3				1	1		1		1	3	
		Ter cheiro suave	4,68	9	1				1	1	1				
		O perfume do sabonete se espalhar pelo ambiente durante o banho	4,48	3					9	1				1	
	Propriedades	Possuir consistência macia	2,91	1		1		1				9			
		Possuir boa durabilidade (não se desmanchar em poucos usos)	3,16	3		9	1	1					3		
		Não apresentar sensação de oleosidade ao toque	2,70	1		3							9		
		Utilizar ingredientes naturais	2,98		1	3				1		9	1		
		Fazer espuma	2,84	3	1	1				1		1		3	
	Benefícios	Ser antibacteriano	4,11			9	1						3		
		Ser hidratante	4,34			9	1		1			9		1	
		Promover sensação de limpeza	4,15	9		1		3					3	1	
		Não ressecar a mão	3,98	1		1						3	9		
		Iluminar / embelezar o usuário	2,96	1	1		3	1	9						
		Promover sensação de bem-estar (após o uso)	4,05	3	3			3						9	
	Formato	Possuir formato ajustável à mão	4,03	3		3	3	3					1		
		Possuir peso adequado	2,96	3		9							1	1	
		Possuir cor adequada	2,40			3		3					9		
	Embalagem	Apresentar informações do produto	2,07	3		9							3		
		Abundância de cor da embalagem	1,14	9		3							1		
		Proteger bem o sabonete (embalagem não abrir ou rasgar facilmente)	1,89			9					1		3		
		Ser fácil de abrir	1,94	3		3							9		
		A aparência da embalagem ser atraente	1,39	9			1		3				1		
	Escolha / Compra	Promover pele radiante	1,31	1	3			3	3			1	1		
		Proporcionar beleza	1,12	3	9	1			9						
		Fazer do banho um momento especial	1,61		1	1		9			3		1		
		Nutrir a pele	1,52					1	1			9	3	1	
		Deixar a pele sedosa	1,56					1	3			9	3		
		*Preço compatível com os benefícios promovidos pelo sabonete e com o mercado	1,70	9									3		
			Infi	30,40	7,64	23,40	3,91	8,43	11,05	12,05	1,64	15,13	18,01	9,34	
			Priorização	5	1		1		1	7		7	4	4	30
			Fator de correção	1,17	1,03	1,00	1,03	1,00	1,03	1,23	1,00	1,23	1,13	1,13	
			Infi*	35,47	7,89	23,40	4,04	8,43	11,41	14,87	1,64	18,66	20,41	10,59	

Fonte: primária

A **Matriz *Kansei*** (ver Figura 9) a análise mostra que os requisitos emocionais que obtiveram o maior peso nas pesquisas realizadas foram: satisfação, segurança e cuidados. Também se pode notar que o requisito emocional considerado mais importante (satisfação) corresponde a um aspecto que tem forte

relação com a qualidade demandada "o aroma do sabonete espalha-se pelo ambiente durante o banho".

4.5 Discussão

Como anteriormente apresentado por Chan e Wu (2005), ao aplicar um modelo de QFD é necessário compreender vários conceitos e coletar uma grande quantidade de informações. Embora, de acordo com Carnevalli e Miguel (2008), a falta de conhecimento técnico da equipe é uma dificuldade relacionada com a utilização do QFD; motivação e compreensão dos benefícios foram decisivas para o envolvimento e a obtenção de resultados. Duas vantagens citadas por Carnevalli e Miguel (2008) também foram identificadas pela equipe durante a implementação do modelo: o auxílio na tomada de decisão e priorização.

A pesquisa de mercado e análise da publicidade contribuíram com informações necessárias para a conclusão apropriada das matrizes. Govers (1996) debate sobre a conversão de demandas do mercado nas especificações-alvo dos componentes do produto. Neste caso, o produto não tem peças, mas o mesmo ainda pode ser desdobrado de acordo com a sua formulação; este desenvolvimento pode ser a diferença na tomada de decisão para a melhoria e desenvolvimento de novos produtos na mesma categoria. Melhorias devem atender tanto as necessidades da empresa e do consumidor, mas muitas vezes as necessidades do consumidor não são apenas relacionados com as características funcionais do produto, mas principalmente às emocionais. São estas que levarão a decisão de compra do consumidor, através do apelo emocional que o produto tem o poder para entregar. De acordo com Demirtas *et al*. (2009), o QFD refere-se a aspectos como o desempenho, confiabilidade, durabilidade e custo do produto. Ao integrar o KE ao QFD tem-se a possibilidade de considerar os dois tipos de requisitos no desenvolvimento do produto, funcionais e emocionais, que são apresentados como determinantes na decisão de compra dos consumidores.

As conclusões de Hartono *et al*. (2012) confirmam que a emoção é mais importante do que a cognição no impacto geral sobre a satisfação do consumidor. Portanto, essa integração foi particularmente importante nesta fase, porque, de acordo com Khalid e Helander (2006), as abordagens tradicionais tendem a subestimar a importância das emoções na concepção do produto. De acordo com

Schütte (2005), a KE pode ser a solução para quantificar estas necessidades, sendo uma ferramenta projetada especificamente para quantificar as necessidades emocionais dos consumidores. Esta informação vem ao encontro com os resultados obtidos neste estudo, a integração bem sucedida de QFD e KE neste caso em particular. O modelo proposto possibilitou relacionar os requisitos de qualidade demandada aos requisitos emocionais mostrando como vincular benefícios com a qualidade demandada pelos consumidores e a qualidade avaliada pela empresa com as sensações sentidas e desejadas pelos consumidores.

Segundo Barone *et al*. (2009) a integração do QFD e KE ocorre nas seções referentes às necessidades do consumidor e nas de resposta técnica da casa da qualidade (HOQ), o núcleo de uma abordagem QFD. A seção referente às necessidades do consumidor da HOQ usa os dados resultantes da aplicação do método VOC (Voz do Consumidor) e / ou o modelo de Kano. A seção das necessidades do consumidor pode ser dividida em duas subseções: (i) a primeira leva em consideração as necessidades explícitas e declaradas dos consumidores, e (ii) a segunda considera as necessidades emocionais expressas pelas palavras *Kansei*. A seção de resposta técnica, que define um ou algumas métricas técnicas de desempenho, também pode ser dividida em duas subseções: (i) a primeira leva em consideração as características de engenharia correspondentes às necessidades declaradas (muitas vezes definidas pelos engenheiros), e (ii) a segunda considera as propriedades técnicas ligadas com palavras de *Kansei*, que surgem a partir da abordagem KE simplificada.

Existem alguns estudos que têm sido propostos a um conceito semelhante, por exemplo, Hartono (2012) discute uma estrutura integrativa que incorpora o modelo de Kano, Cadeia de Markov e QFD na KE. Em outro estudo, Hartono *et al* (2012) propõe uma estrutura integrativa de KE incorporando o modelo de Kano e QFD aplicado a serviços e apresenta uma pesquisa sobre os serviços de hotel de luxo que envolvem mais de uma centena de turistas indonésios como participantes do estudo. Hotéis de luxo foram utilizados por representarem uma grande força de emoção, mais do que qualquer outro segmento hoteleiro. Barone *et al* (2009) propõe um quadro geral para capturar as necessidades dos usuários para a concepção de um sistema inovador de assento postural para pacientes afetados por retardo mental.

Por outro lado, Lanzotti e Tarantino (2008) argumentam que existem limitações que restringem uma maior difusão da metodologia KE entre investigadores e empresas. Tem-se como exemplo as características das metodologias KE que parecem incorporar as necessidades emocionais e intangíveis dos usuários aos produtos – o que parece alternativo as abordagens que incorporam somente as necessidades dos usuários declaradas, tangíveis e relacionadas às funções. Assim, Lanzotti e Tarantino (2008) propuseram uma abordagem que integra as metodologias tradicionais usadas no projeto de conceito de produto, como projeto de conceito baseado em Kano, com os princípios de KE e métodos estatísticos.

Nota-se que pouca atenção é destinada na investigação da incorporação das necessidades emocionais dos consumidores em design de produto ou serviço (HARTONO *et al*., 2012). Portanto, ao contrário de Kammerlind & Schütte (2001) e Schütte (2005) e os autores acima mencionados, este trabalho propõe a integração do KE ao modelo conceitual de QFD na forma de matriz *Kansei* relacionada à matriz de qualidade demandada. Ressalta-se, que a presente proposta, possa trazer benefícios aos fabricantes da indústria cosmética quando do desenvolvimento de produtos. Principalmente por considerar ambos os requisitos funcionais e emocionais, que se apresentam como determinantes, particularmente os emocionais, para o consumidor no momento de decisão de compra.

4.6 Conclusões

Este estudo teve como objetivo propor e implementar a aplicação de um modelo conceitual que integra os métodos QFD e KE. Assim, o uso do KE visava transformar os requisitos exigidos pelos consumidores (características emocionais) em características do produto. Dados coletados em pesquisa com os consumidores e dados provenientes de pesquisa de mercado possibilitaram trazer estas informação para a implementação e desdobramento do QFD associado com o *Kansei*. No entanto, nota-se que os resultados são específicos para o caso estudado. Assim, há uma oportunidade para aplicar o modelo conceitual proposto e a sua avaliação em outros casos.

Referências

ACOSTA, G. G.; MORALES, K. L.; LAGOS, D. E. P.; ORTIZ, M. R. R. Addressing Human Factors and Ergonomics in Design Process, Product Life Cycle, and Innovation. In: Karwowski, Waldemar; Soares, Marcelo M.; Stanton, Neville A. (ed.). **Human Factors and Ergonomics in Consumer Product Design: Methods and Techniques**. Florida: CRC Press, 2011, p. 133-154

AGOST, M.; VERGARA, M. Relationship between meanings, emotions, product preferences and personal values. Application to ceramic tile floorings. **Applied Ergonomics**, n. 45, 2014, p. 1076-1086

AKAO, Y.; MAZUR, G. The leading edge in QFD: past, present and future. **International Journal of Quality and Reliability Management**, Vol. 20 (1) 20 – 35, 2003

BARONE, S.; LOMBARDO, A.; TARANTINO, P. Analysis of user needs for the redesign of a postural seat system. In P. Erto (Ed.), **Statistics for Innovation: statistical design of "continuous" product innovation**. Miaon: Springer-Verlag Italia, 2009

BEYER, G. et al. "**Innovation Excellence 2005: How Companies Use Innovation to Improve Profitability and Growth**. ADL - Arthur D. Little, 2005". Retrieved 03/03/2012 World Wide Web, http://www.adlittle.com/downloads/ tx_adlreports/ ADL_Global_Innovation_Excellence_ Survey_2005.pdf

BONAPACE, L. Linking product properties to pleasure: the sensorial quality assessment method – SEQUAM. In: **Pleasure with products – beyond usability**. London: Taylor & Francis, 2002, p. 189-217

CARNEVALLI, J. A.; MIGUEL, P. A. C. Review, analysis and classification of the literature on QFD - Types of research, difficulies and benefits. **Int. J. Production Economics**, v. 114, 2008, p. 737-754

CHAN, L. K.; WU, M. L. Quality function deployment: a literature review. **European Journal of Operational Research**, v. 143, n. 3, 2002, p. 463–497

CHAN, L. K.; WU, M. L. A systematic approach to quality function deployment with a full illustrative example. Omega - **The International Journal of Management Science**, v. 33, n. 2, 2005, p. 119-139

CHANG, K. F.; YANG, H. W. A study of cosmetic bundle by utilizing a fuzzy Analytic Hierarchy Process (AHP) to determine preference of product attributers toward customer value. **African Journal of Business Management**, v. 5, n. 22, 2011, p. 8728-8739

DARSES, F.; WOLFF, M. "How do designers represent to themselves the users' needs?" **Applied Ergonomics**. v. 37, 2006, p. 757-764

DEMIRTAS, E.A.; ANAGUN, A.S.; KOKSAL, G. Determination of optimal product styles by ordinal logistic regression versus conjoint analysis for kitchen faucets. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 39, 2009, p. 866-875

FERREIRA JUNIOR, L. D.; BENASSI, J. L. G.; AMARAL, D. C. Kansei Engineering na gestão ágil de projetos de novos produtos: potencialidades e desafios. **GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas** – Ano 6, nº 3, 2011, p. 59-76

GOVERS, C. P. M. What and how about quality function deployment (QFD). **International Journal of Production Economics**, v. 46-47, 1996, p. 575-585

GUTIERREZ, A. M. J. A.; SEVA, R. R. Proposed Framework for Integrating Environmental Issues. In: Karwowski, Waldemar; Soares, Marcelo M.; Stanton, Neville A. (ed.). **Human Factors and Ergonomics in Consumer**

Product Design: Methods and Techniques. Florida: CRC Press, 2011, p. 201-210

HARTONO, M. Incorporating service quality tools into Kansei Engineering in services: A case study of Indonesian tourists. **Procedia Economics and Finance**, v. 4, 2012, p. 201-212.

HARTONO, M.; TAN, K.C.; ISHIHARA, S.; PEACOCK, B. Incorporating Markov Chain modeling and QFD into Kansei Engineering applied to services. **International Journal of Human Factors and Ergonomics**, v. 1, 2012, p. 74-97.

JARKE, M.; LOUCOPOULOS, P.; LYYTINEN, K.; MYLOPOULOS, J.; ROBINSON, W. "The Brave New World of Design Requirements". **Information Systems**. v.36, n.7, 2011, p.992-1008

JIA, B.Z.; BAI, M. An approach for manufacturing strategy development based on fuzzy-QFD. **Computers & Industrial Engineering**. v. 60, 2011, p. 445–454

JORDAN, P. W. Human factors for pleasure in product use. **Applied Ergonomics**, v. 29, n. 1, 1998, p 25-33

KAMMERLIND, P.; SCHUTTE, S. Integrating Kansei Engineering and QFD in Product Development. **Proceedings** of Q-MOD Conference, Linkoping, Sweden, 2001

KARKKAINEN, H.; ELFVENGREN, K. Role of careful customer need assessment in product innovation management - empirical analysis. **International Journal of Production Economics**, v. 80, n. 1, 2002, p. 85-103

KARKKAINEN, H.; PIIPPO, P.; TUOMINEN, M. Ten tools for customer-driven product development in industrial companies. **International Journal of Production Economics**, v. 69, n. 2, 2001, p. 161-176

KHALID, H. M. Embracing diversity in user needs for affective design. **Applied Ergonomics** v. 37, 2006, p. 409–418

KHALID, H.M.; HELANDER, M.G., Customer emotional needs in product design. **Concurrent Engineering**. v.14, n. 3, p. 197-206.

KLEEF, E. V.; TRIJP, H. C. V. & LUNING, P. (2005). Consumer research in the early stages of new product development: a critical review of methods and techniques. **Food Quality and Preference**, Volume 16, 2005, p. 181-201

KOTONYA, G.; SOMMERVILLE, I. **Requirements engineering: processes and techniques**. England: John Wiley & Sons, 1998

LANZOTTI, A.; TARANTINO, P. Kansei engineering approach for total quality design and continuos innovation. **The TQM Journal**, Vol. 20, Iss. 4, 2008, p. 324-337

LIAO, S.; HSIEH, C.; HUANG, S. Mining product maps for new product development. **Expert Systems with Applications** , v. 34, n. 1, 2008, p. 50-62

MARTIN, J. L. et al. "Capturing User Requirements in Medical Device Development: The role of ergonomics, **Physiological Measurement**, vol. 27, n. 8, 2006, p. R49-R62

MAZUR, G. QFD 2000: Integrating QFD and other quality methods to improve the new product development process. **Proceedings** of 12th Symposium on QFD / 6th International Symposium on QFD, Novi, 2000

NAGAMACHI, M. Kansei Engineering: a new ergonomic consumer-oriented technology for product development. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 15, 1995, p. 3-11

NAGAMACHI, M. Kansei engineering as a powerful consumer-oriented technology for product development. **Applied Ergonomics**. v. 33, 2002, p. 289-294

NAGAMACHI, M. Kansei/Affective Engineering and History of Kansei/Affective Engineering in the World. In: Nagamachi, Mitsuo (ed.). **Kansei/affective engineering**. Florida: CRC Press. 2001, p. 1-12

RIBEIRO, J. L. D.; ECHEVESTE, M. E. S.; DANILEVICZ, A. de M. F. **A utilização do QFD na otimização de produtos, processos e serviços**. Porto Alegre: FEEng / UFRGS, 2001

ROY, R.; GOATMAN, M.; KHANGURA, K. User-centric design and Kansei Engineering. **CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology**. n.1, 2009, p.172–178

ROZENFELD, H; FORCELLINI, F.; AMARAL, D.C; TOLEDO, J; ALLIPRANDINI, D.; SCALICE, R. **Gestão de Desenvolvimento de Produto: Uma referência para Melhoria do Processo**. Editora Saraiva, 2006

SCHÜTTE, S. **Designing feeling into products-integrating Kansei Engineering methodology in product development**. Licentate Thesis. Institute of Technology, Linköping, LiU-Tek-Lic, 2002

SCHÜTTE, S. **Engineering emotional values in product design – Kansei engineering in development**. Dissertation. Institute of Technology, Linkoping University, Linkoping, 2005

VIEIRA, V. A., TIBOLA, F. Pesquisa Qualitativa em Marketing e suas Variações: Trilhas para Pesquisas Futuras. **RAC**, v. 9, n. 2, 2005, p. 09-33

WANSINK, B. Using laddering to understand and leverage a brand's equity. **Qualitative Market Research: an international journal**. v.6, n. 2, 2003, p. 111-118

YANG, H. W.; CHANG, K. F. Combining means-end chain and fuzzy ANP to explore customers decision process in selecting bundles. **International Journal of Information Management**. v. 32, 2012, p. 381-395

5.

ARTIGO 4

O presente capítulo apresenta uma diferente proposta, em comparação a apresentada no capítulo anterior, para a avaliação dos requisitos do usuário, referentes aos requisitos de usabilidade, emocionais e econômicos. Um instrumento de coleta de dados, no caso um questionário, para avaliar tais requisitos é proposto e validado para um produto na área da saúde.

Publicação relacionada

TANURE, R. L. Z. ; MAGNAGO, P. F. ; ECHEVESTE, M. E. S. . Functional and Emotional Dimensions: Method to Measure Through Data Collection Instruments for New Products in Healthcare. In: PICMET 13 - Portland International Center for Management of Engineering and Technology, 2013, San Jose, California, USA. **Proceedings of PICMET '13**, 2013.

Avaliação da máquina de hemodiálise relativa aos requisitos dos pacientes: validação de um instrumento de coleta de dados

Resumo

O desenvolvimento de equipamentos para a saúde exige uma gestão de requisitos sistematizada, já que, de acordo com a norma de usabilidade para equipamentos médicos (IEC 62366:2010), devem-se considerar dados objetivos e subjetivos a fim de desenvolver produtos mais seguros e eficazes em seu uso. No entanto, requisitos subjetivos relacionados às emoções causadas aos usuários e aspectos de usabilidade não são totalmente contemplados, já que os testes são geralmente realizados sob a visão técnica e não no ambiente real no qual os equipamentos serão usados. Assim, este trabalho tem como objetivo propor e validar um questionário que avalia a perspectiva dos pacientes, a qual está relacionada com os requisitos de usabilidade, emocionais e econômicos, referentes à máquina de hemodiálise, ambiente e procedimentos. O Coeficiente Alfa de Cronbach foi realizado a fim de estimar, através de fatores, o grau de confiabilidade das respostas do questionário. Os valores apresentaram-se aceitáveis, ou seja, os elementos deste instrumento de coleta de dados têm consistência interna, o que significa que esse instrumento é interpretável pelos respondentes. Ressalta-se que o instrumento caracteriza-se como uma possibilidade aos fabricantes de equipamentos médicos para determinarem quais recursos devam ser enfatizados no desenvolvimento de novas tecnologias, produtos e serviços, a partir da perspectiva do paciente.

Palavras-chave: avaliação de tecnologias em saúde; requisitos do usuário; desenvolvimento de produto

5.1 Introdução

A rapidez das mudanças tecnológicas é uma característica generalizada atualmente, e os impactos causados por tal avanço da tecnologia em vários setores da economia são muito visíveis. Esta situação é replicada na área da saúde, desde que os procedimentos são cada vez mais técnicos, tornando este um dos setores mais dinâmicos para incorporar novas tecnologias produzidas e consumidas de acordo com a lógica do mercado (BARRA *et al*., 2006). Além disso, há necessidade de produtos de alta qualidade diferenciada, que pode ser realizado por equipes que incorporam diversos tipos de conhecimento aplicável ao desenvolvimento de projeto de produto. Assim, para o desenvolvimento de novos equipamentos, além de equipes multidisciplinares, é essencial incluir a participação de pacientes e professionais de saúde (SHINE, 2004). A identificação das necessidades do usuário é importante para o desenvolvimento de novos produtos e deve acontecer cedo no projeto, a fim de permitir a incorporação de novos recursos para protótipos com maior facilidade e menor custo (MARTIN *et al*., 2006). Como resultado, as necessidades dos usuários podem ser convertidas em requisitos, contribuindo para o desenvolvimento de produtos melhores, mais seguros e confiáveis (MACHLEIT & EROGLU, 2000; SHINE, 2004). A eficácia no atendimento das necessidades dos usuários é considerada extremamente importante para os estudos sobre inovação (BEYER, 2005). No entanto, como consequência da falta de informação direta sobre suas reais necessidades (DARSES & WOLFF, 2006). Entre as peculiaridades do desenvolvimento de equipamentos para o setor de saúde, destaca-se a necessidade de priorizar os requisitos de segurança, confiabilidade e usabilidade, muitos destes seguindo normas reguladoras fundamentais na adoção e desenvolvimento deste tipo de equipamentos diretamente envolvido na sobrevivência humana. O escopo deste trabalho também considera necessidades emocionais e interação homem-máquina, como visto em estudos de ergonomia e usabilidade em engenharia.

A importância de analisar e organizar as exigências do mercado, juntamente com a falta de pesquisa sobre equipamentos específicos na área da saúde transformou a usabilidade (análise de uso) da máquina de hemodiálise o foco desta pesquisa. Tal escolha deste equipamento específico para o presente estudo é justificada pelo fato de que este é um dos 25 equipamentos estratégicos

identificados pela Portaria 1284, do Ministério da saúde, emitido em 26 de Maio de 2010.

Portanto, este instrumento será utilizado neste estudo para defininir parâmetros metodológicos para medir requisitos de usabilidade, emocionais e econômicos de pacientes da hemodiálise. Neste contexto, é essencial ressaltar a importância de uma avaliação que se expande em três dimensões, buscando soluções tecnológicas que atendam às condições de uso em campo (avaliados por métricas funcionais), bem como os aspectos emocionais (medidos pela escala das emoções), relativas à usabilidade do produto. Além disso, o instrumento avalia os requisitos da economia relacionados a uma análise de custo-utilidade. Assim, este trabalho tem como objetivo validar um questionário que avalia a perspectiva dos pacientes, a qual está relacionada com requisitos de usabilidade, emocionais e econômicos, da máquina de hemodiálise, ambiente e procedimentos.

As próximas seções do presente artigo: referencial teórico utilizado para este estudo, (iv) procedimentos metodológicos, (v) resultados e, finalmente, (vi) discussão sobre a pesquisa.

5.1.1 Avaliação de Tecnologias em Saúde

Avaliação de Tecnologias em Saúde (ATS) é a área na qual vários métodos de investigação e avaliação de tecnologia se concentram, a fim de proporcionar uma avaliação padrão do equipamento e/ou procedimentos utilizados na área da saúde, garantindo segurança, eficácia e viabilidade econômica. Deste modo, fornecendo dados para auxiliar gerentes de hospitais e clínicas na sua tomada de decisão de determinados equipamentos e procedimentos.

Uma avaliação adequada é essencial para garantir um julgamento apropriado na aquisição de um dispositivo, não só auxiliando a escolha dos equipamentos, mas também reduzindo os riscos gerais incorridos em tal aquisição, favorecendo uma decisão com base no real custo-benefício apresentado pela máquina em questão (FINK, 2004). De acordo com Costa Neto (2007), também buscando reduzir os riscos na compra e implantação de novas tecnologias, propõe um sistemático caminho a ser seguido na avaliação, que são: (i) identificar e compreender as necessidades dos usuários/pacientes; (ii) analisar o custo-benefício

das novas tecnologias, (iii) confirmar os resultados com os usuários atuais da máquina, (iv) gerenciar o projeto de aquisição devidamente, acerca os aspectos financeiros, bem como e riscos incorridos e operação (v) garantir o desejado e desempenho do equipamento.

A verdadeira inovação relativa ao equipamento médico passa por uma completa definição e compreensão das necessidades atuais não satisfeitas dos pacientes (FERRUSI *et al*., 2009). O autor confirma que um projeto de inovação bem sucedido é caracterizado por um investimento inicial centrado em tais necessidades não satisfeitas, expectativas de melhorias esperadas pelos usuários e os possíveis custos que o projeto pode incorrer. Assim, dados de avaliação, tais como a escala da usabilidade, emocional e requisitos de economia propostos neste artigo, são essenciais como entrada para gerar inovações tecnológicas em dispositivos médicos no futuro.

5.1.2 Requisitos de usabilidade, emocionais e econômicos de um produto

Determinar quais necessidades devem ser satisfeitas pelo produto final caracteriza uma das primeiras atividades a serem executadas no desenvolvimento de produtos para qualquer esforço de projeto, bem como para a equipe de desenvolvimento (JARKE *et al*., 2011). Somente após sua identificação é possível definir os requisitos a serem utilizados no desenvolvimento. Um requisito pode ser definido como um atributo necessário em um sistema, uma característica ou fator de qualidade com valor e utilidade para um usuário ou usuário.

Usabilidade é a característica de um produto que atenda aos requisitos de ser simples de usar, rápido e fácil de aprender. Não há erros, mas, no caso da sua ocorrência, são facilmente resolvidos. Também está relacionado com a solução eficaz e eficiente de tarefas, proporcionando um alto nível de satisfação de seus usuários. A norma ISO 9241-11 (1998) define usabilidade como uma avaliação (capacidade) de como um produto pode ser usado por usuários especificados para atingir seus objetivos. Portanto, a fim de especificar ou medir usabilidade é necessário identificar objetivos e decompor as medidas (eficácia, eficiência e satisfação) como atributos mensuráveis e verificáveis. Se não for possível obter medidas objetivas de eficácia e eficiência, medidas subjetivas, baseadas na percepção dos usuários podem fornecer dados indicativos (ISO 9241-11, 1998).

Alguns conceitos relacionados à definição de usabilidade também são esclarecidos pela norma, são eles: (i) Eficácia: acurácia e completude com as quais usuários alcançam objetivos específicos; (ii) Eficiência: recursos gastos em relação à acurácia e abrangência para atingir os objetivos; e (iii) Satisfação: ausência do desconforto e presença de atitudes positivas para com o uso. A usabilidade é afetada não apenas pelas características do produto em si, mas também pelos aspectos dos usuários, das tarefas executadas e dos ambientes técnico, organizacional e físico nos quais o produto é utilizado (THOMAS & BEVAN, 1996).

Atualmente existem regulamentações como ANSI/AAMI HE74 (2001), a IEC60601-1 (2005) e a IEC 62366 (2010) adotadas por alguns países que exigem alguns adendos as questões de usabilidade em equipamentos médicos. Internacionalmente, a ISO 14971 (2000), que trata da gestão de riscos dos equipamentos, é a norma que levanta algumas considerações para serem pensadas durante o projeto dos equipamentos. Contudo, as normatizações não garantem o pleno controle do uso dos equipamentos e satisfação por parte dos usuários, bem como o aparecimento de problemas de uso dos equipamentos, que serão os pontos de maior interesse dentro da análise de usabilidade desta pesquisa. A definição por esses pontos de interesse também se justificam pelo fato de serem respondidos pelos usuários, diferentemente com o que ocorre com a mensuração de eficácia e eficiência que podem ser respondidos pelo desempenho da própria máquina.

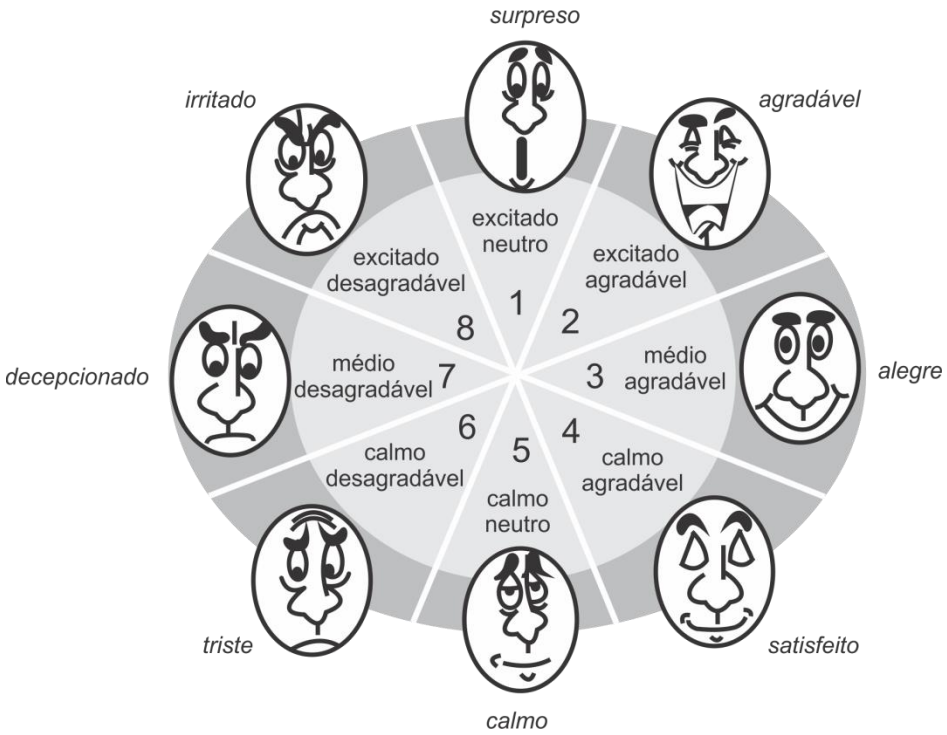
De acordo com a norma IEC 62366 (2010), para um produto para a saúde deve-se considerar as características, capacidades, necessidades e preferências dos usuários, pois são informações fundamentais para o entendimento e por consequência o projeto para um uso mais seguro e eficaz. Para o estudo do produto deve-se incluir os diversos usuários do mesmo, na presente pesquisa, um segmento será avaliado: os pacientes. O estudo da usabilidade pode incorporar medidas objetivas e subjetivas. Ressalta-se que, a norma IEC 62366 (2010), “[...] ambos os tipos de dados, objetivos e subjetivos, são importantes para um entendimento abrangente dos atributos de sucesso para o projeto, ou aqueles de menor êxito”.

Requisitos emocionais (relacionados aos dados subjetivos) podem ser exemplificados com opiniões sobre características, aparências, reações (positivas e negativas) para com o produto para a saúde (IEC 62366, 2010). Assim, pode-se avaliar a satisfação do paciente a partir dos aspectos emocionais quando ligados à máquina, para tanto uma escala de emoções pode ser utilizada. Existem oito tipos

de emoções básicas de acordo com (PLUTCHIK, 2001), que correspondem à raiz das respostas emocionais humanas. Estas emoções possibilitam uma avaliação mais representativa das respostas emocionais, pois considera um maior espectro e também as dimensões positivas e negativas (MACHLEIT & EROGLU, 2000).

Uma maneira de medir as emoções é apresentada por Desmet, Overbeeke, Tax (2001), conhecida como Emocards (ver Figura 10) e é caracterizada por medir as emoções por meio de imagens representativas do rosto humano. Esta ferramenta caracteriza-se como uma medida efetiva das respostas emocionais (AGARWAL & MEYER, 2009). De acordo com Isomursu *et al*., 2007, as vantagens desse método são a facilidade de implementação por pesquisadores, um instrumento simples, resultados facilmente quantificáveis e análise. A Figura 10 ilustra esse método.

Figura 10: Rostos ilustrados no método Emocards e exemplo de emoção correspondente



Fonte: adaptado de Desmet (2008) e Desmet, Overbeeke, Tax (2001)

Por sua vez, o requisito econômico, permite comparar duas ou mais alternativas, através da análise de custo-utilidade. É uma metodologia econômica que compara as alternativas em termos de custos (numerador) e resultados (denominador), onde os resultados são medidos em unidades de utilidade ou preferências frequentemente como anos de vida com qualidade - QALY. O QALY

pode ser definido como: "o resultado medido como anos de vida ganhos ajustado (ponderado) pelas preferências dos pacientes relativos aos vários Estados de Saúde" (Rascati, 2010). Assim, é possível avaliar os custos e consequências das diferentes intervenções em termos de qualidade de vida e tempo de sobrevida dos pacientes.

5.2 Materiais e Métodos

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (aprovação número 625.424/2014). O projeto do estudo foi também revisado pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP - Brasil).

5.2.1 Entrevistados

A população-alvo são os pacientes de clínicas de hemodiálise na cidade de Porto Alegre, que é a capital do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Para este estudo, considerou-se apenas os pacientes maiores de 18 anos em tratamento de hemodiálise convencional (intermitente), com sessões de, pelo menos, uma vez por semana, independentemente do tipo de insuficiência renal ou condições que levaram ao tratamento. Assim, uma amostra de conveniência de 436 pacientes foi abordada nas clínicas detalhadas na Tabela 4.

Tabela 4: Características dos locais pesquisados

		Clínica A	Clínica B	Clínica C	TOTAL
Clínicas	*Número de pacientes*	134	92	210	436
	Número de máquinas de hemodiálise	32	22	40	94
	Equipe	3 enfermeiros 16 técnicos em enfermagem 8 médicos 1 nutricionista 1 assitente social 1 psicólogo 2 administrativo 4 higienização	5 enfermeiros 16 técnicos em enfermagem 5 médicos 1 nutricionista 1 assistente social 1 psicólogo 4 administrativo 2 higienização	3 enfermeiros 37 técnicos em enfermagem 5 médicos 5 administrativo 5 higienização	
	Turnos por dia	Manhã Tarde Noite	Manhã Tarde Noite	Manhã Tarde Noite	
	Dia útil	Segunda à Sábado	Segunda à Sábado	Segunda à Sábado	
	Tratamento custeado por	Particular Convênio Seguro público de saúde (SUS)	Particular Convênio Seguro público de saúde (SUS)	Particular Convênio Seguro público de saúde (SUS)	
	Porcentagem de pacientes do SUS	98%	50%	80%	
	Tratamentos oferecidos	Hemodiálise	Hemodiálise, Hemodiálise Contínua e Diálise Peritoneal	Hemodiálise	

Fonte: primária

5.2.2 Coleta de Dados

5.2.2.1 Instrumento

A coleta de dados será realizada por meio da aplicação de questionários ao público-alvo definido na seção anterior. Questionários são uma lista de perguntas fornecidas aos usuários-alvo para que os mesmos respondam (HOM, 1998). Constituem uma ferramenta ideal para acessar opiniões do público-alvo de maneira rápida, sobre a usabilidade e/ou outros aspectos do produto (STANTON & YOUNG, 1999). Também apresentam o objetivo de capturar as impressões particulares que os usuários formam, baseados em suas experiências, ou seja, elícita as preferências subjetivas dos usuários (NIELSEN, 1993). Um questionário para coleta de dados foi usado nesta pesquisa para os pacientes, incluindo perguntas qualitativas e quantitativas com escalas contínuas, indicando extremos. A revisão de literatura foi

usada para gerar o conteúdo do instrumento. Banco de dados online e normas técnicas apoiaram a pesquisa. O processo de criação incluiu ajustes, com assessoria do Departamento de Estatística, da Universidade do Rio Grande do Sul, referentes à robustez, claridade e forma de mensuração para cada questão. Os itens referentes aos construtos foram levantamentos por meio do método *face validity*. Este método caracteriza-se como uma avaliação subjetiva que envolve consulta a uma pequena amostra de especialistas com o intuito de julgar a adequação dos itens escolhidos para representar o construto (HAIR *et al*., 2006). Participaram desta avaliação dois engenheiros clínicos, um nefrologista, dois enfermeiros especialistas no cuidado de pacientes de hemodiálise, um pesquisador na área de ergonomia e um paciente de hemodiálise. Esta avaliação visou padronizar a linguagem, além de levantar pontos importantes que surgiram na prática, mas não foram explícitos na literatura. Assim, estes pontos foram incluídos no instrumento final. Detalhes do questionário, bem como as fontes utilizadas para a sua construção podem ser vistos nos Quadros 5 e 6.

Quadro 5: Constructos apresentados no questionário e suas respectivas fontes – Requisito de Usabilidade

Requisito de Usabilidade				
Questionário	*Constructo*	*Fonte*	*Itens*	*Fonte*
Bloco 1	**Desconforto**	De acordo com a ISO 9241-11 (1998), satisfação pode ser definida como a ausência de desconforto e presença de atitudes positivas relativas a utilização de um produto.	- Período antes de começar as funções da máquina - Ajuste da agulha - Momentos iniciais da sessão - Período intermediário da sessão - Momentos finais da sessão - Período após deixar a máquina	Os itens referentes aos constructos foram determinados a partir de entrevistas abertas com especialistas, caracterizando dados primários. No caso, foram entrevistados dois engenheiros clínicos, um nefrologista, dois enfermeiros especialistas no cuidado de pacientes de hemodiálise, um pesquisador na área de ergonomia e um paciente de hemodiálise.
Bloco 2	**Aspectos externos percebidos da máquina**	De acordo com a ISO 9241-11 (1998), é necessário identificar componentes e decompor o contexto de uso, isto é, usuário, tarefa, equipamento e ambiente	- Tamanho da máquina - Higiene - Dispositivos, fios e tubulações de água conectados	
	Integração paciente-máqina		- Capilares - Sinais sonoros - Sinais visuais	
	Ambiente		- Temperatura - Luminosidade - Higiene - Espaço entre máquinas - Conforto da cadeira	
	Atendimento		- Número de pacientes por sala - Número de pessoas externas dentro da unidade - Atendimentos da equipe de agendamentos e contatos - Cordialidade e preparação da equipe de enfermagem	
	Procedimentos		- Preparo para a sessão - Monitoramento durante a sessão - Término e desligamento após a sessão - Confiança nos procedimentos	

Fonte: primária

Quadro 6: Constructos apresentados no questionário e suas respectivas fontes – Requisitos Emocionais e Econômicos

Requisitos Emocionais e Econômicos				
	Construto	*Fonte*	*Itens*	*Fonte*
Emocional (referente ao bloco 4 do questionário)	- Aspectos externos percebidos da máquina - Integração paciente-máqina - Ambiente - Atendimento - Procedimentos	De acordo com a ISO 9241-11 (1998), é necessário identificar componentes e decompor o contexto de uso, isto é, usuário, tarefa, equipamento e ambiente	Escala iconográfica representando oito emoções: Emocards	Desmet, Overbeeke, Tax (2001)
Econômico (referente ao bloco 6 do questionário)	Qualidade de Vida	Danquad *et al*. (2010)	EQ-5D	Danquad *et al*. (2010); Rabin, de Charro (2001)

Fonte: primária

O instrumento de coleta de dados (vide Apêndice D) encontra-se dividido em 7 blocos. O Bloco 1 mede a freqüência de desconforto sentido pelo paciente nas fases da terapia. O Bloco 2 refere-se a satisfação das características específicas da máquina – funcionamento, aparência, interação paciente-máquina, características do ambiente e as características dos procedimentos durante a sessão de hemodiálise. O Bloco 3 inclui o grau de importância que cada paciente atribui aos mesmos construtos apresentados anteriormente. O Bloco 4 mede o grau de diferentes sentimentos emocionais percebidos durante a sessão e o Bloco 5 refere-se ao estado de saúde do paciente e sua qualidade de vida. Para realizar esta avaliação, o método mais utilizado é o EuroQol - EQ - 5 7. O EQ - 5D é uma medida genérica de estado de saúde, desenvolvido por uma pesquisa internacional do grupo, o grupo EuroQol e define a saúde em termos de mobilidade, autonomia, atividades habituais, dor e ansiedade / depressão (RABIN & DE CHARRO, 2001). A percepção de segurança é medida pelo Bloco 6. Finalmente, o Bloco 7 apresenta os dados de perfil dos pacientes.

5.2.2.2 Procedimentos

Esta é uma pesquisa não invasiva que não envolve nenhuma preparação prévia do paciente nem da enfermagem, tão pouco recursos das clínicas participantes. A abordagem foi realizada de forma presencial. O contato presencial permite ganho quanto à capacidade de tirar dúvidas dos respondentes e incentivar a reflexão sobre o assunto e o seu registro. O pesquisador informou sobre os objetivos da pesquisa, apresentando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ver Apêndice C) e informou também o tempo médio de preenchimento do questionário (aproximadamente 17 minutos, quando preenchido individualmente). Os pacientes podiam preencher sozinhos ou com o auxílio do pesquisador caso assim o desejassem ou existisse algum tipo de impedimento por parte do paciente em realizá-lo. Ressalta-se que o questionário foi aplicado somente aos pacientes que consentiram em sua própria vontade para participar da pesquisa.

A coleta de dados em campo ocorreu em 3 lugares e por questões éticas não são identificados no presente artigo, assim foram nomeados: Clínicas A, B e C. As clínicas foram visitadas nas datas: 23 e 24 de Janeiro, 19 e 20 de Fevereiro; 19 e 20 de Março, nos turnos da manhã, tarde e noite, no ano de 2014. Os questionários foram aplicados por cinco pesquisadores, que se revezavam em equipes formadas por três pessoas em cada turno. Os pesquisadores foram treinados com antecedência e mantiveram o mesmo procedimento para todos os pacientes. As interações para obter o cumprimento dos instrumentos duraram entre 25 e 35 minutos, variando o nível de detalhe nas respostas ou dificuldades de interpretação. O tempo alocado para investigadores realizarem a pesquisa por sua vez, dado o horário das sessões que traz menos desconforto aos pacientes, foi de 2 horas.

5.2.2.3 Análise de Dados

A fim de avaliar a confiabilidade do questionário, foi usado como técnica para avaliar a consistência interna o Coeficiente Alfa de Cronbach. É uma medida comumente utilizada de confiabilidade e é considerada a mais importante estatística em pesquisas relativas à construção e aplicação de testes (Hair *et al*., 2005). Pode-se dizer que é a correlação entre itens. É caracterizada por ser um índice usado para medir a consistência interna de dois ou mais constructos, com valores entre 0 e

1.0 (Hair *et al*., 2005). Valores mais altos indicam uma confiabilidade mais elevada entre os indicadores, e os valores mínimos de aceitabilidade são 0,6 para 0.7 (Hair *et al*., 2005; Schene *et al*., 2000). Utilizou-se o software SPSS®, versão 20.0, para a realização desta análise (IBM, 2011)

5.3 Resultados

5.3.1 Caracterização dos entrevistados

As clínicas pesquisadas configuraram um universo de 436 pacientes em hemodiálise. Vale ressaltar que todos esses pacientes foram abordados, mas somente aqueles que consentiram foram entrevistados, ou seja, 117 aceitaram participar (vide Tabela 6 para uma descrição detalhada dos entrevistados por clínica). As características dos respondentes podem ser vistas na Tabela 5.

Tabela 5: Pacientes entrevistados por clínica

	Clinica A	**Clinica B**	**Clinica C**	**TOTAL**
Pacientes	134	92	210	436
Pacientes entrevistados	28	40	49	117
Pacientes entrevistados (%)	20,89	43,47	23,33	26,83

Fonte: primária

Nota-se pela Tabela 6 que a maioria dos entrevistados são do gênero masculino, com idade entre 50 e 69 anos. Grande parte dos pacientes possuía renda mensal até 2 salários mínimos (40,7%) e também de 3 a 5 salários (41%). Em relação à escolaridade, a maioria dos entrevistados não haviam concluído o ensino primário (29,8%) e outra grande parcela possuía o ensino médio concluído (25,4%). A grande maioria (79.3%) tem o tratamento de hemodiálise, financiado pelo governo, ou seja, pelo SUS.

Tabela 6: Características dos respondentes

Características		Pacientes (n = 117)		
		Frequência	*Porcentagem*	*Porcentagem válida*
Gênero	*Feminino*	*39*	*33,3*	*33,3*
	Masculino	*78*	*66,7*	*66,7*
	Total	*117*	*100*	*100*
Idade	*18 – 29*	*0*	*0*	*0*
	30 – 39	13	11,1	11,2
	40 – 49	17	14,5	14,7
	50 – 59	28	23,9	24,1
	60 – 69	35	29,9	30,2
	70+	23	19,7	19,8
	Total	116	99,1	100,0
	Missing	1	0,9	
	Total	117	100,0	
Escolaridade	*Analfabeto*	*7*	*6,0*	*6,1*
	Ensino primário incompleto	*34*	*29,1*	*29,8*
	Ensino primário completo	*18*	*15,4*	*15,8*
	Ensino médio incompleto	*16*	*13,7*	*14,0*
	Ensino médio completo	*29*	*24,8*	*25,4*
	Ensino superior incompleto	*3*	*2,6*	*2,6*
	Ensino superior completo	*7*	*6,0*	*6,1*
	Total	*114*	*97,4*	*100,0*
	Missing	*3*	*2,6*	
	Total	*117*	*100,0*	
Renda mensal por grupo familiar	*Até 2 salários mínimos*	*46*	*39,3*	*40,7*
	3 a 5 salários mínimos	*47*	*40,2*	*41,6*
	6 a 10 salários mínimos	*14*	*12,0*	*12,4*
	Mais de 10 salários mínimos	*6*	*5,1*	*5,3*
	Total	*113*	*96,6*	*100,0*
	Missing	*4*	*3,4*	
	Total	*117*	*100,0*	
Tratamento	*Particular*	*1*	*0,9*	*0,9*
	Convênio	*23*	*19,7*	*19,8*
	SUS	*92*	*78,6*	*79,3*
	Total	*116*	*99,1*	*100,0*
	Missing	*1*	*0,9*	
	Total	*117*	*100,0*	

Fonte: primária

5.3.2 Análise de dados

O Coeficiente Alfa de Cronbach foi realizado a fim de estimar, através de fatores, o grau de confiabilidade das respostas do questionário (ver Tabela 10). A avaliação foi realizada a partir da aplicação do instrumento de coleta de dados proposto aos pacientes de hemodiálise (ver Apêndice D). A presente avaliação focou o Bloco 1 (relacionado ao desconforto) e Bloco 2 (relacionado a satisfação) do instrumento (ver Apêndice D). Como os blocos 6 e 7 mostraram apenas um constructo cada, não se pode prosseguir esta análise, além destes blocos referirem-

se ao perfil do entrevistado. Os Blocos 4 e 5 do questionário (ver Apêndice D) também não foram avaliados por este coeficiente, porque caracterizam-se por serem escalas já utilizadas e validadas na literatura, como o método Emocards e o instrumento EQ - 5D.

Tabela 7: Coeficientes Alfa de Cronbach para as variáveis do questionário

	Análise Geral (três clínicas)		*Alfa de Cronbach baseado nos itens padronizados (por clínica)*		
variáveis	***Alfa de Cronbach se o item for deletado***	***Alfa de Cronbach (α_s)***	**Clínica A**	**Clínica B**	**Clínica C**
Desconforto		*0,796*	*0,828*	*0,815*	*0,732*
Período anterior à sessão	*0,776*				
Ajuste da agulha	*0,782*				
Momentos iniciais da sessão	*0,765*				
Período intermediário da sessão	*0,744*				
Momentos finais da sessão	*0,753*				
Período após deixar a máquina	*0,768*				
Aspectos externos percebidos da máquina + Integração paciente-máquina		*0,746*	*0,815*	*0,813*	*0,728*
Tamanho da máquina	*0,719*				
Higiene	*0,717*				
Dispositivos e tubulações	*0,686*				
Capilares	*0,691*				
Visualização dos sinais visuais	*0,698*				
Percepção dos sinais sonoros	*0,751*				
Ambiente (sala)		*0,651*	*0,703*	*0,702*	*0,640*
Higiene	*0,612*				
Temperatura	*0,636*				
Luminosidade	*0,562*				
Espaço entre máquinas	*0,597*				
Conforto da cadeira	*0,582*				
Atendimento da Clínica		*0,622*	*0,500*	*0,824*	*0,684*
Número de pacientes por sala	*0,557*				
Número de pessoas externas na unidade	*0,668*				
Atendimento da equipe de agendamento	*0,406*				
Cordialidade e preparação da equipe	*0,542*				
Procedimentos de uso da máquina		*0,781*	*0,849*	*0,740*	*0,759*
Preparo para a sessão	*0,751*				
Monitoramento durante a sessão	*0,744*				
Término e desligamento	*0,746*				
Confiança nos procedimentos	*0,706*				
Satisfação geral com a máquina	*0,752*				

Fonte: primária

Os valores dos Coeficientes Alfa de Cronbach apresentaram-se todos acima de 0,6 (ver Tabela 7). Apesar de Hair *et al*. (2005) e Schene *et al*. (2000) mostrarem que o alfa 0,6 é aceitável, outros autores como Streiner and Norman (1995) e Terwee *et al*. (2007) definem que se deve considerar valores acima de 0,7. Sendo assim, pode-se dizer que os elementos deste instrumento de coleta de dados que apresentaram consistência interna foram: incômodo e desconforto (α_S = 0,796); aspectos externos percebidos e integração paciente-máquina (α_S = 0,746); procedimentos para o uso da máquina (α_S = 0,781). Observou-se que apenas dois constructos resultaram em valores menores do que 0,7 e notou-se essas diferenças, principalmente no que tange a percepção dos pacientes sobre o atendimento (α = 0,622) e o ambiente (α_S = 0,651). Assim, considerou-se necessário analisar o alfa separadamente por clínica. Ao proceder esta análise, pode-se notar importantes diferenças quanto a percepção dos pacientes, pois referente ao construto atendimento a Clínica A obteve um α_S = 0,500 enquanto a Clínica B obteve α_S = 0,824. Já para o construto ambiente, a Clínica C resultou em α_S = 0,640, inferior a 0,7.

5.4 Discussão

O instrumento de coleta de dados proposto (ver Apêndice D) foi testado em uma amostra de conveniência de 117 pacientes e validado usando a técnica de consistência interna, Alfa de Cronbach. Esta avaliação é importante, desde que um teste, a fim de ser psicologicamente interpretável, deve apresentar consistência interna substancial (CRONBACH, 1951). O instrumento permite que fabricantes de dispositivos médicos determinem quais recursos devem ser enfatizados no desenvolvimento de novas tecnologias, produtos e serviços. Percebe-se que o instrumento proposto para coletar dados poderia ser facilmente adaptado para permitir a avaliação de outros equipamentos de saúde semelhantes.

Assim, a validação do instrumento de coleta dados para mensuração dos requisitos de usabilidade, emocional e econômicos do equipamento de hemodiálise caracteriza-se como o principal resultado desta pesquisa. Ao contrário da abordagem tradicional de design na área de saúde, que foca principalmente no desempenho do produto (KUMAR, 2013). Ressalta-se que cada bloco do

questionário foi desenvolvido com base em referencial teórico e pesquisa qualitativa. Além disso, adaptações foram elaboradas para tornar as questões de fácil compreensão pelos inquiridos. O instrumento de medição também foi ajustado para criar questões quantitativas, otimizando assim a análise dos dados e permitindo generalizações. Esta característica é uma vantagem em relação aos modelos de heurística, que se baseiam na dependência dessas observações, ações e subjetividades dos pesquisadores (HOLAND, 2006). A característica quantitativa do instrumento proposto permite fácil replicação do estudo em um volume maior de pacientes e locais.

A mensuração de ambos os tipos de requisitos, funcionais e emocionais, é caracterizada como um diferencial do instrumento proposto para medir a usabilidade de equipamentos médicos, já que apenas um estudo similar foi encontrado na literatura (e.g. STORY, SCHWIER, KAILES, 2009). O estudo apresenta um grupo de foco, através de perspectivas dos pacientes com deficiência, sobre o exame de equipamentos médicos (STORY, SCHWIER, KAILES, 2009). Isto corrobora o fato de que existem poucos estudos nesta área, apesar da importância de se considerar as preferências do usuário (BERGMANN & MCGREGOR, 2011).

A necessidade de avaliar o equipamento pela perspectiva do paciente é ressaltada porque suas preferências devem ser devidamente consideradas a fim de permitir o desenvolvimento de equipamentos que possuam maior aceitabilidade e proporcionem benefícios aos pacientes (BERGMANN & MCGREGOR, 2011; LERNER *et al*., 2006). Assim, a importância de se estudar o requisito emocional é enfatizada pela citação de Walters (1995): dimensões humanas das pessoas podem tornar-se perdidas no meio do foco tecnológico da prática de enfermagem. Neste contexto, o questionário validado revela-se adequado para avaliar a sessão de hemodiálise sob a perspectiva do paciente. Também se pode notar o impacto do ambiente e atendimento na percepção do paciente quanto ao tratamento de hemodiálise. Considerando as diferenças encontradas nos valores do alpha de Cronbach por clínica. Isto corrobora o fato de que estudos mostram que o equipamento e o ambiente podem afetar o bem-estar do paciente (MULLANEY *et al*., 2012).

Referências

AGARWAL, A.; MEYER, A. Beyond Usability: Evaluating Emotional Response as an Integral Part of the User Experience. **Annals** of CHI 2009 ~ Case Studies ~ New Usability Metrics and Methods. April 4-9, 2009 ~ Boston, MA, USA

AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE / Association for the Advancement of Medical Instrumentation. **ANSI/AAMI HE74**: Human factors design process for medical devices. 2001

BARRA, D. C. C.; NASCIMENTO, E. R. P.; MARTINS, J.J.; ALBUQUERQUE, G.L.; ERDMANN, A.L. Evolução histórica e impacto da tecnologia na área da saúde e da enfermagem. **Revista eletrônica de Enfermagem**, Goiânia, v. 08, n. 03, p. 422-430, 2006, ISSN 1518-1944.

BERGMANN, J. H. M.; MCGREGOR, A. H. Body-worn sensor design: what do patients and clinicians want? **Annals of Biomedical Engineering**, v. 39, n. 9, 2011, p. 2299-2312

BEYER, G. *et al*. **Innovation Excellence 2005: How Companies Use Innovation to Improve Profitability and Growth**. ADL - Arthur D. Little, 2005. Retrieved 03/03/2012 World Wide Web, http://www.adlittle.com/downloads/ tx_adlreports/ ADL_Global_Innovation_Excellence_ Survey_2005.pdf

COSTA NETO, P. L. O. **Qualidade e competência nas decisões**. São Paulo: Blucher, 2007.

CRONBACH, L. J. Coefficient alpha and the internal structure of test. **Psychometrika**, v. 16, n. 3, p. 297-334, 1951.

DANQUAD, F.V.N.; Wasserman, J.; Meininger, J.; Bergstrom, N. Quality of life measures for patients os hemodialysis: A review of psychometric properties. **Nephrology Nursing Journal**, Vol. 37, No. 3, may-jun, 2010.

DARSES, F.; WOLFF, M. How do designers represent to themselves the users' needs? **Applied Ergonomics**. v. 37, p. 757-764, 2006

DESMET, P. M. A. Product emotion. In H. N. J. Schifferstein & P. Hekkert (Eds.), **Product experience** (pp.379-398). San Diego, CA: Elsevier, 2008

DESMET, P.M.A., OVERBEEKE, C.J., TAX, S.J.E.T. Designing products with added emotional value; development and application of an approach for research through design. **The Design Journal** 4 (1), 32–47, 2001

FERRUSI, I. L.; AMES, D.; LIM, M. E.; GOEREE, R.. Health technology assessment from a Canadian device industry perspective. **Journal of the American college of radiology**, v. 6, p.353-359, 5 May, 2009.

FINK, J. B. Device and equipment evaluations. **Respiratory care**, v. 49, n. 10, p.1157-1164, Oct. 2004.

HAIR, J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.. **Análise multivariada de dados**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

HOLAND, A. Questões sobre pesquisa qualitativa e pesquisa fenomenológica. **Análise Psicológica**, v. 3, XXIV, p.363-372, 2006.

HOM, James. **The usability methods toolbox handbook**. 1998. Disponível em: <http://jthom.best.vwh.net/usability/usable.htm>. Acesso em: 24 nov. 2006

IBM Corp. Released 2011. **IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0.** Armonk, NY: IBM Corp.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMITTEE. **IEC 62366**: Medical devices - Application of usability engineering to medical devices. 2010

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMITTEE. **IEC60601-1**: Medical device standardization. 2005

INTERNATIONAL STANDARTIZATION ORGANIZATION. **ISO 14971**: Medical devices - Application of risk management to medical devices. 2000

INTERNATIONAL STANDARTIZATION ORGANIZATION. **ISO 9241-11**: Ergonomic requirements for office work with visual display terminals, Part 11: guidance on usability.1998.

ISOMURSU, M.; TÄHTI, M.; VÄINÄMÖ, S.; KUUTTI, K. Experimental evaluation of five methods for collecting emotions in field settings with mobile applications. **Int. J. Human-Computer Studies** 65, p. 404–418, 2007

JARKE, M.; LOUCOPOULOS, P.; LYYTINEN, K.; MYLOPOULOS, J.; ROBINSON, W. The Brave New World of Design Requirements. **Information Systems**. v.36, n.7, p.992-1008, 2011

KUMAR, Vijay. **101 design methods: a structured approach for driving innovation in your organization**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2013

LERNER, Amy L.; KENKNIGHT, Bruce H.; ROSENTHAL, Arthur; YOCK, Paul G. Design in BME: challenges, issues and opportunities. **Annals of Biomedical Engineering**, v. 34, n. 2, p. 200-208, 2006

MACHLEIT, K. A.; EROGLU, S. A. Describing and Measuring Emotional Response to Shopping Experience. **Journal of Business Research**. v.49, p. 101–111, 2000

MARTIN, J. L.; MURPHY, E.A.; CROWE, J.A.; NORRIS, B.. Capturing User Requirements in Medical Device Development: The role of ergonomics, **Physiological Measurement**, vol. 27, n. 8, p. R49-R62, 2006.

MULLANEY, T.; PETTERSSON, H.; NYHOLM, T.; STOLTERMAN, E.. Thinking beyond the Cure: a case for human-centered design in cancer care. **International Journal of Design**, v.6 n.3, 2012

NIELSEN, Jakob. **Usability Engineering**. San Diego: Morgan Kaufmann, 1993

PLUTCHIK, R. The Nature of Emotions. **American Scientist**. v.89, July-August, 2001, p. 344-350

RABIN, Rosalind; DE CHARRO, Frank. EQ-SD: a measure of health status from the EuroQol Group. **Ann Med**, v. 33, 2001; p. 337-343

RASCATI, K.L. Introdução a Farmacoeconomia Porto Alegre: Artmed, 2010

SCHENE A.H., KOETER M., VAN WIJNGAARDEN B., KNUDSEN H.C., LEESE M., RUGGERI M., WHITE I.R., VAZQUEZ-BARQUERO J.L. Methodology of a multi-site reliability study. Epsilon study 3 **British Journal of Psychiatry**, 177 (SUPPL. 39), 2000

SHINE, K. I. Technology and health. **Technology in society**, vol. 26, p. 137–148, 2004.

STANTON, N. A.; YOUNG, M. S. **A guide to methodology in ergonomics: designing for human use**. London: Taylor & Francis, 1999

STORY, M.F.; SCHWIER, E.; KAILES, J.I. Perspectives of patients with disabilities on the accessibility of medical equipment: Examination tables, imaging equipment, medical chairs, and weight scales. **Disability and Health Journal**, v.2, p. 169-179, 2009.

STREINER, D.L., NORMAN, G.R., **Health Measurement Scales: a Practical Guide to Their Development and Use**, second ed. Oxford University Press, New York, 1995

TERWEE, C.B., BOT, S.D.M., BOER, M.R., VAN DER WINDT, D.A.W.M., KNOL, D.L., DEKKER, J.,*et al*., . Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires**. J. Clin. Epidemiol**. 60 (1), p. 34-42, 2007

THOMAS, Cathy; BEVAN, Nigel. **Usability Context Analysis: a practical guide**. Version 4.04. UK: Serco Usability Services, 1996.

WALTERS J. A hermeneutic study of the experiences of relatives of critically ill patients. **Journal of Advanced Nursing**, v.22, 1995.

6.

ARTIGO 5

O instrumento de coleta de dados proposto e validado no capítulo anterior serve de base para a pesquisa apresentada neste capítulo. O questionário é aplicado para a mensuração dos requisitos do usuário referentes aos requisitos de usabilidade, emocionais e econômicos, de um produto na área da saúde, no caso, a máquina de hemodiálise.

Publicações relacionadas

TANURE, R. L. Z.; MAGNAGO, P. F.; ECHEVESTE, M. E. S. Functional and Emotional Dimensions: Method to Measure Through Data Collection Instruments for New Products in Healthcare. In: PICMET 13 - Portland International Center for Management of Engineering and Technology, 2013, San Jose, California, USA. **Proceedings** of PICMET '13, 2013.

TANURE, R. L. Z.; ECHEVESTE, M. E. S. ; ZAFFARONI, F. C. . Assessment of Health Devices Regarding User Requirements: the emotional dimension. In: **IFMBE Proceedings**. 1ed.: Springer International Publishing, 2015, v. 49, p. 988-991.

Avaliação multidimensional da sessão de hemodiálise sob a perspectiva do paciente

Resumo

O desenvolvimento de equipamentos para a saúde exige uma gestão de requisitos sistematizada, já que, de acordo com a norma de usabilidade para equipamentos médicos (IEC 62366:2010), devem-se considerar dados objetivos e subjetivos a fim de desenvolver produtos mais seguros e eficazes em seu uso. No entanto, requisitos subjetivos relacionados às emoções causadas aos usuários e aspectos de usabilidade, referentes ao desempenho, não são abrangidos em sua totalidade, já que os testes são geralmente realizados sob a visão técnica e não no ambiente real no qual os equipamentos serão usados. Deste modo, o objetivo do presente artigo é apresentar a avaliação da sessão de hemodiálise, a partir da percepção dos pacientes, numa perspectiva multidimensional considerando o atendimento a requisitos de usabilidade, emocionais e econômicos. De modo a avaliar a sessão de hemodiálise, foram gerados indicadores referentes ao contexto de uso, a partir da aplicação da Análise Fatorial. Tem-se como indicadores: (*i*) atendimento e procedimentos, (*ii*) desconforto (ausência), (*iii*) emocional, (*iv*) ambiente e (*v*) máquina. Estes indicadores possibilitaram a avaliação do equipamento e locais de tratamento. Posteriormente, uma Análise de Variância foi feita para verificar quais variáveis interferem na percepção do paciente quanto aos indicadores mencionados. Ressalta-se que os resultados, em formato de *dashboard*, permitem aos fabricantes de equipamentos médicos determinar quais recursos devem ser enfatizados no desenvolvimento de novas tecnologias, produtos e serviços, a partir da perspectiva do paciente. Ainda, tem-se a possibilidade de auxiliar os engenheiros clínicos na tomada de decisão.

Palavras-chave: avaliação de tecnologias em saúde; requisitos do usuário; desenvolvimento de produto

6.1 Introdução

O desenvolvimento de produtos inovadores é um tema de fundamental importância para a qualidade e desenvolvimento na saúde gerando benefícios de ordem econômica e social. Nesta área, a real inovação relacionada ao desenvolvimento de equipamentos médicos passa por uma definição completa e compreensão das necessidades atuais não satisfeitas dos pacientes (FERRUSI, *et al*., 2009). Os autores confirmam que um projeto de inovação bem sucedido é caracterizado por um investimento inicial focado nas necessidades não satisfeitas, nas expectativas de melhorias esperadas pelos usuários e nos possíveis custos que o projeto pode incorrer. Neste contexto, Goettsch *et al*. (2013) ressaltam que a maior lacuna na definição da direção para a inovação verdadeiramente centrada no paciente ocorre na fase inicial de desenvolvimento. A identificação das necessidades do usuário é importante para o desenvolvimento de novos produtos e deve acontecer nas fases iniciais do projeto, a fim de permitir a incorporação de novos recursos para protótipos com maior facilidade e menor custo (MARTIN *et al*., 2006). Como resultado, as necessidades dos usuários podem ser convertidas em requisitos, contribuindo para o desenvolvimento de produtos melhores, mais seguros e confiáveis (MACHLEIT & EROGLU, 2000; SILVA, 2004).

A eficácia no entendimento das necessidades dos usuários é considerada extremamente importante para os estudos sobre inovação (BEYER *et al*., 2005). No entanto, como consequência da falta de informação direta sobre suas reais necessidades, as informações dos usuários são reduzidas a requisitos generalistas, atendendo essencialmente a aspectos normativos, representado em manuais de referência e diretrizes de design, desconectados do contexto cultural, ambiental e de trabalho (DARSES & WOLFF, 2006; KEINONEN, 2008).

No desenvolvimento de produtos ligados a área da saúde, (BRASIL, 2010), a inserção de novas tecnologias tendem historicamente a ser cumulativas e não substitutivas. Por essa razão, o entendimento de tecnologias estabelecidas fornece um importante histórico de avaliações de usabilidade, desempenho e eficiência que podem ser utilizados em gerações futuras.

A área que se preocupa com estudos de avaliação de tecnologias estabelecidas e emergentes é denominada de Avaliação de Tecnologias em Saúde – ATS (originalmente na língua inglesa *Health Technhology Assessment* - HTA).

Esta área de pesquisa foi desenvolvida com o proposito de entender o impacto de novas tecnologias (equipamentos, fármacos, procedimentos) no tratamento do paciente.

Avaliação de Tecnologias em Saúde (ATS) é a área na qual vários métodos de investigação e avaliação de tecnologia se concentram, a fim de proporcionar uma avaliação padrão do equipamento e/ou procedimentos utilizados na área da saúde, garantindo segurança, eficácia e viabilidade econômica (REBRATES, 2012). Uma avaliação adequada é essencial para garantir um julgamento apropriado na aquisição de um dispositivo, não só auxiliando a escolha dos equipamentos, mas também reduzindo os riscos gerais incorridos em tal aquisição, favorecendo uma decisão com base no real custo-benefício apresentado pelo dispositivo em questão (FINK, 2004). Deste modo, a avaliação de produtos existentes na área de saúde pode revelar novas oportunidades de inovação que não haviam sido consideradas, além de melhor compreender as implicações em nível de sistema para o projeto (KUMAR, 2013).

Referente à avaliação das tecnologias da saúde enfatiza-se a importância de assegurar que os pacientes participem significativamente desde o início do processo (STANISZEWSKA *et al*., 2013). Eles são considerados como importantes *stakeholders*, os quais o envolvimento em processos de revisão rápida da mesma forma é um desafio, mas essencial (MACPHERSON *et al*., 2013) De acordo com Costa Neto (2007), identificar e compreender as necessidades dos usuários/pacientes caracteriza-se como o primeiro passo a ser realizado na avaliação de tecnologias.

Além disso, o desenvolvimento de equipamentos para o setor de saúde requer uma gestão sistemática de como devem ser considerados dados objetivos e subjetivos, de modo a desenvolver produtos mais seguros e mais eficazes (IEC 62366, 2010). De acordo com esta norma, os dados subjetivos dos usuários se referem a opiniões sobre características e suas percepções com o produto para a saúde, baseados nas reações positivas ou negativas. Já os dados objetivos referem-se à problemas de desempenho. No entanto, requisitos subjetivos como emoções causadas aos usuários e aspectos de usabilidade não são avaliados diretamente, já que os testes de usabilidade são geralmente realizados sob a visão técnica, na qual avalia medidas de desempenho relacionadas à eficácia e eficiência, desconsiderando a influência do ambiente real no qual os dispositivos são usados.

Nota-se que a abordagem tradicional de design na área de saúde, especialmente se concentra no desempenho do produto (KUMAR, 2013).

Assim, a avaliação de uma tecnologia, neste caso de um dispositivo de saúde, deve considerar muito mais que uma avaliação do desempenho técnico, mas também as relações com o ambiente e aspectos emocionais do paciente. Neste raciocínio, ressalta-se a importância de uma avaliação multidimensional, buscando soluções tecnológicas que atendam às condições de uso em campo, cuja avaliação é realizada por métricas relativas a usabilidade do produto e métricas capazes de traduzir a intensidade e influencia do estado emocional do paciente.,

A partir do exposto, tem-se como questão de pesquisa, como avaliar a percepção dos pacientes em diferentes dimensões: (i) dimensão de usabilidade nos componentes ambiente, procedimentos e máquina; (ii) dimensão emocional e (iii) dimensão econômica. Para aplicação do método de avaliação proposto, realizou-se uma survey com pacientes de hemodiálise. A máquina de hemodiálise foi escolhida neste estudo por se tratar de um equipamento estratégico para o governo brasileiro por ser um dos 25 equipamentos estratégicos identificados pela Portaria 1284 do Ministério da Saúde do Brasil de 26 de maio de 2010. Ainda, este equipamento foi selecionado dado o desafio para fabricantes deste produto, pois é um dos equipamentos hospitalares que é atualmente 100% importado pelo governo brasileiro, existindo apenas nove multinacionais que o comercializam no mercado brasileiro, são elas: Fresenius, Nipro, JMS, Baxter, Gambro, Hospal, B.Braun, Bellco e Nikkiso. A importância de analisar e organizar os requisitos provenientes do mercado e a carência de pesquisas com equipamentos específicos na área de saúde fizeram com que a usabilidade (análise do uso) da máquina de hemodiálise se tornasse o foco de estudo desta pesquisa. Ressalta-se ainda que este equipamento é extremamente influenciado pelo ambiente e pelo aspecto emocional dos pacientes, uma vez que envolve questões de sobrevida, fragilidades emocionais e aspectos críticos para a segurança do paciente.

Deste modo, o objetivo do presente artigo é apresentar a avaliação da sessão de hemodiálise, a partir da percepção dos pacientes, numa perspectiva multidimensional considerando o atendimento a requisitos de usabilidade, emocionais e econômicos.

6.2 Método

Este estudo incialmente foi submetido ao o Comitê de Ética da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e aprovado para sua consecução (número de aprovação 625.424 / 2014). O plano do estudo também foi revisado pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP - Brasil). Da mesma forma, posteriormente, o presente estudo foi ainda aprovado pelos Comitês de Ética de cada hospital pesquisado.

6.2.1 Amostra

A população-alvo são os pacientes de clínicas de hemodiálise na cidade de Porto Alegre, estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Para este estudo, considerou-se os pacientes maiores de 18 anos em tratamento de hemodiálise convencional (intermitente), com sessões de, pelo menos, uma vez por semana, independentemente do tipo de insuficiência renal ou condições que levaram ao tratamento.

O censo em diálise de 2013, promovido pela Sociedade Brasileira de Nefrologia (SBN, 2013), não discrimina nos relatórios disponíveis para o público, o número de pacientes por estados, apresentando os dados por regiões. Assim, para fins de cálculo do tamanho da amostra, foi considerada a população máxima de pacientes em hemodiálise em Porto Alegre. Este dado pode ser obtido a partir da razão entre o número de clínicas e hospitais em Porto Alegre registrado em SBN e o número máximo de pacientes por unidade, definida na Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) 154/2004 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2004). De acordo com esta regulamentação da ANVISA (RDC-154:2004) que estabelece diretrizes técnicas para o funcionamento de serviços de diálise, o número de enfermeiros por turnos deve ser 1:35 pacientes, e de técnicos e auxiliares 1:4 pacientes.

Portanto, o tamanho da amostra baseou-se na população em hemodiálise em hospitais e clínicas. Para o cálculo do tamanho de amostra utilizou-se o software livre G*Power®, considerando-se o nível de significância de 5%, poder do teste de 0,8 e efeito de desenho de 0,1 (Heinrich Heine Universität, 2009). O cálculo é baseado em uma amostra aleatória para uma estimativa a um nível de 95% de

confiança. Esses valores são considerados usuais na determinação do tamanho da amostra em pesquisas clínicas, conforme Marotti *et al*. (2008); Coutinho & Cunha (2005) e Lwanga & Lemeshow (1991). A amostra resultante é composta de 199 pacientes. Assim, um universo de 574 pacientes foram recrutados das clínicas e hospitais detalhados nas Tabelas 8 e 9.

Tabela 8: Características dos locais pesquisados - clínicas

		Clínica A	Clínica B	Clínica C	TOTAL
Clínicas	*Número de pacientes*	134	92	210	436
	Número de máquinas de hemodiálise	32	22	40	94
	Equipe	3 enfermeiros 16 técnicos em enfermagem 8 médicos 1 nutricionista 1 assitente social 1 psicólogo 2 administrativo 4 higienização	5 enfermeiros 16 técnicos em enfermagem 5 médicos 1 nutricionista 1 assistente social 1 psicólogo 4 administrativo 2 higienização	3 enfermeiros 37 técnicos em enfermagem 5 médicos 5 administrativo 5 higienização	
	Turnos por dia	Manhã Tarde Noite	Manhã Tarde Noite	Manhã Tarde Noite	
	Dia útil	Segunda à Sábado	Segunda à Sábado	Segunda à Sábado	
	Tratamento custeado por	Particular Convênio Seguro público de saúde (SUS)	Particular Convênio Seguro público de saúde (SUS)	Particular Convênio Seguro público de saúde (SUS)	
	Porcentagem de pacientes do SUS	98%	50%	80%	
	Tratamentos oferecidos	Hemodiálise	Hemodiálise, Hemodiálise Contínua e Diálise Peritoneal	Hemodiálise	

Fonte: primária

Tabela 9: Características dos locais pesquisados - hospitais

		Hospital 1	Hospital 2	Hospital 3	TOTAL
Hospitais	*Número de pacientes*	68	40	30	138
	Número de máquinas de hemodiálise	25	11	9	45
	Equipe	3 enfermeiros 15 técnicos em enfermagem 4 médicos 1 nutricionista 1 psicólogo 4 administrativo 3 higienização	3 enfermeiros 12 técnicos em enfermagem 11 médicos 1 nutricionista 1 assistente social 1 psicólogo 2 administrativo 1 higienização	2 enfermeiros 8 técnicos em enfermagem 4 médicos 1 nutricionista 1 psicólogo 1 administrativo 1 higienização	
	Turnos por dia	Manhã Tarde Noite	Manhã Tarde Noite	Manhã Tarde Noite	
	Dia útil	Segunda à Sábado	Segunda à Sábado	Segunda à Sábado	
	Tratamento custeado por	Particular Convênio	Particular Convênio	Particular Convênio	
	Porcentagem de pacientes do SUS	0%	0%	0%	
	Tratamentos oferecidos	Hemodiálise e Diálise Peritoneal	Hemodiálise e Diálise Peritoneal	Hemodiálise	

Fonte: primária

6.2.2 Procedimentos

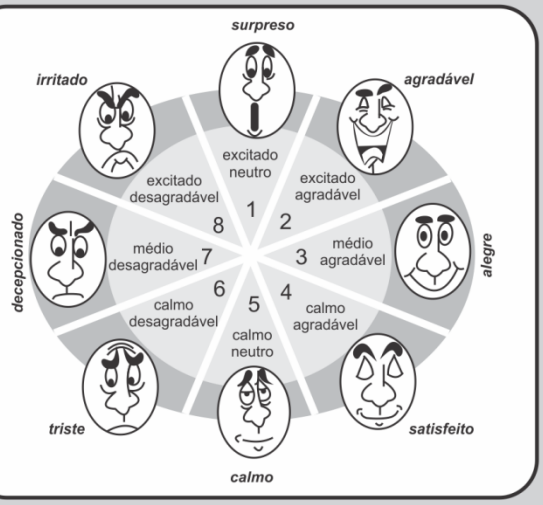
A pesquisa caracteriza-se por ser não invasiva, uma vez que não envolve nenhuma preparação prévia do paciente nem da enfermagem, tão pouco recursos das clínicas participantes. A abordagem foi realizada de forma presencial dos pesquisadores. O contato presencial permite ganho quanto à capacidade de tirar dúvidas dos respondentes e incentivar a reflexão sobre o assunto e o seu registro. O pesquisador informou sobre os objetivos da pesquisa, apresentando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ver Apêndice C) e informou também o tempo médio de preenchimento do questionário (aproximadamente 17 minutos, quando preenchido individualmente). Os pacientes podiam preencher sozinhos ou com o auxílio do pesquisador caso assim o desejassem ou existisse algum tipo de impedimento por parte do paciente em realizá-lo. Ressalta-se que o questionário foi aplicado somente aos pacientes que consentiram em sua própria vontade para participar da pesquisa.

A coleta de dados em campo ocorreu em 6 lugares e por questões éticas não são identificados no presente artigo, assim foram nomeados: Clínicas A, B e C e Hospitais 1, 2 e 3. Os locais foram visitados nas datas: 23 e 24 de Janeiro, 19 e 20 de Fevereiro; 19 e 20 de Março, 19 e 20 de Agosto; 09 e 10 de Outubro e 04 e 05 de Dezembro, nos turnos da manhã, tarde e noite, no ano de 2014. Os questionários foram aplicados por cinco pesquisadores, estudantes de graduação, mestrado e doutorado que se revezavam em equipes de três pessoas em cada turno. Os pesquisadores foram treinados com antecedência e mantiveram o mesmo procedimento para todos os pacientes. As interações para obter o cumprimento dos instrumentos duraram entre 25 e 35 minutos, variando o nível de detalhe nas respostas ou dificuldades de interpretação. O tempo alocado para os investigadores realizarem a pesquisa nos locais, dado o horário das sessões que traz menos desconforto aos pacientes, foi de aproximadamente 2 horas.

6.2.3 Instrumento de coleta de dados

Um questionário direcionado ao público-alvo definido na seção anterior foi utilizado para coleta de dados nesta pesquisa, incluindo perguntas qualitativas e quantitativas com escalas contínuas (o questionário completo pode ser visto no Apêndice D). A revisão de literatura foi usada para gerar as questões do instrumento. Ainda, a normas técnicas apoiaram a pesquisa. O processo de elaboração do questionário incluiu ajustes, resultantes da avaliação do conteúdo realizado com dois engenheiros clínicos, um nefrologista, dois enfermeiros especialistas no cuidado de pacientes de hemodiálise, um pesquisador na área de ergonomia e um paciente de hemodiálise, por meio do método *face validity*. Este método caracteriza-se como uma avaliação subjetiva que envolve consulta a uma pequena amostra de especialistas com o intuito de julgar a adequação dos itens escolhidos para representar o construto (HAIR *et al*., 2006). Esta avaliação visou padronizar a linguagem, além de levantar pontos importantes que surgiram na prática, mas não foram explícitos na literatura. Assim, estes pontos foram incluídos no instrumento final, principalmente no desdobramento dos requisitos. Detalhes do questionário, bem como as fontes utilizadas para a sua construção podem ser vistos no Quadro 7.

Quadro 7: Constructos e desdobramento dos requisitos apresentados no questionário e suas respectivas fontes

Dimensão (*respectivo bloco do questionário*)		Construto	Desdobramento dos Requisitos
USABILIDADE	*(Bloco 1)*	Desconforto **FONTE:** De acordo com a ISO 9241-11 (1998), satisfação pode ser definida como a ausência de desconforto e presença de atitudes positivas relativas a utilização de um produto.	Fases • Período antes de estar na máquina • Ajuste da agulha (fístula) • Momentos iniciais da sessão (30 min) • Durante período intermediário da sessão • Momentos finais da sessão (30 min) • Período após deixar a máquina **FONTE**: dados primários
	(Bloco 2)	- Aparência da Máquina - Interação paciente-máq - Ambiente - Atendimento - Procedimentos **FONTE:** De acordo com a ISO 9241-11 (1998), é necessário identificar componentes e decompor o contexto de uso, isto é, usuário, tarefa, equipamento e ambiente	**Aparência da Máquina** •tamanho da máquina •higiene da máquina •dispositivos, fios e tubulações de água conectados **Interação Paciente-Máquina** •capilares (linhas) conectados para conduzir sangue •disposição e visualização dos sinais visuais da máquina •percepção dos sinais sonoros da máquina **Ambiente** •higiene do ambiente •temperatura do ambiente •luminosidade do ambiente •espaço entre as máquinas no ambiente •conforto da cadeira para o paciente no ambiente **Atendimento** •número de pacientes/sala •número de pessoas externas dentro da unidade •atendimentos da equipe de agendamentos e contatos •cordialidade e preparação da equipe de enfermagem **Procedimentos** •preparo para a sessão •monitoramento durante a sessão •término e desligamento após a sessão •confiança nos procedimentos **FONTE**: dados primários
EMOCIONAL	*(Bloco 4)*	- Aparência da Máquina - Interação paciente-máq - Ambiente - Atendimento - Procedimentos **FONTE:** De acordo com a ISO 9241-11 (1998), é necessário identificar componentes e decompor o contexto de uso, isto é, usuário, tarefa, equipamento e ambiente	 **FONTE**: adaptado de Desmet (2008) e Desmet, Overbeeke, Tax (2001)
ECONÔMICO	*(Bloco 6)*	Qualidade de Vida **FONTE:** Danquad et al. (2010)	Escala visual analógica de 20 cm presente no método EQ-5D **FONTE:** refere-se ao estado de saúde percebido pelo paciente e sua qualidade de vida. Para realizar esta avaliação, o método mais utilizado é o EuroQol - EQ - 5D (Danquad et al. , 2010; Rabin, de Charro, 2001)

Fonte: primária

6.2.4 Escalas e medidas do questionário

O instrumento de coleta de dados é dividido em 7 blocos (um resumo pode ser visto no Quadro 7 e o questionário completo pode ser visualizado no Apêndice D). Os primeiros blocos, do 1 ao 3 medem aspectos relacionados com a usabilidade: desconforto, satisfação e importância atribuída aos construtos. O bloco 4 relaciona-se aos aspectos emocionais e os bloco 5 e 6 medem a percepção de segurança e saúde respectivamente, finalizando os dados do perfil no bloco 7 (ver Apêndice D) o Bloco 1 mede a freqüência de desconforto sentido pelo paciente nas fases da terapia. O Bloco 2 refere-se a satisfação das características específicas da máquina – funcionamento, aparência, interação paciente-máquina, características do ambiente e as características dos procedimentos durante a sessão de hemodiálise. O Bloco 3 inclui o grau de importância que cada paciente atribui aos mesmos construtos apresentados anteriormente. O Bloco 4 mede o grau da presença de diferentes sentimentos emocionais percebidos durante a sessão, para tanto utiliza-se a escala dos Emocards (DESMET, OVERBEEKE, TAX, 2001; esta escala pode ser vista no Apêndice D). A percepção de segurança ao avaliar o grau de visualização dos capilares e o nível de conhecimento do paciente relativo ao funcionamento da máquina são medidos pelo Bloco 5. O Bloco 6 refere-se ao estado de saúde percebido pelo paciente e sua qualidade de vida. Para realizar esta avaliação, o método mais utilizado é o EuroQol - EQ - 5 7. O EQ - 5D é uma medida genérica de estado de saúde, desenvolvido por uma pesquisa internacional do grupo, o grupo EuroQol e define a saúde em termos de mobilidade, autonomia, atividades habituais, dor e ansiedade / depressão (RABIN & DE CHARRO, 2001). A percepção de segurança é medida pelo Bloco 6. Finalmente, o Bloco 7 apresenta os dados de perfil dos pacientes. Ressalta-se, que as dimensões e suas respectivas escalas, utilizadas nas análises do presente artigo podem ser visualizadas no Quadro 8.

Quadro 8: Constructos e escalas do questionário, utilizados para as análises subsequentes

Dimensão	Constructos	Escalas	Detalhe da escala	Questionário
Usabilidade	Desconforto	Escala de nível de desconforto sentido (1 equivalente a sem desconforto e 10 (equivalente a muito desconforto)	Escala continua de 10 cm	Bloco 1
	• Aspectos externos percebidos da máquina • Integração paciente-máqina • Ambiente • Atendimento • Procedimentos	Escala de satisfação (1 equivalente a insatisfeito e 10 equivalente a muito satisfeito)	Escala continua de 10 cm	Bloco 2
Emocional	• Aspectos externos percebidos da máquina • Integração paciente-máqina • Ambiente • Atendimento • Procedimentos	Escala iconográfica	Rostos ilustrados do Emocards (Desmet, Overbeeke, Tax, 2001)	Bloco 4
Econômico	Qualidade de Vida	Escala do estado de saúde	Escala visual analógica de 20 cm	Bloco 6
Perfil do Paciente	• Gênero • Idade • Tempo em terapia (anos) • Financiador do tratamento • Litros a perder (l) • Renda mensal (salários mínimos) • Escolaridade (faixas)	Questões abertas e fechadas		Bloco 7

Fonte: primária

Observação: os itens de cada construto podem ser vistos de forma completa no questionário (vide Apêndice D)

Padronização de Escalas:

As escalas das diferentes dimensões, usabilidade e emocional foram padronizadas para fins de comparação na análise de dados. Primeiramente, procedeu-se a inversão da escala de desconforto, na qual originalmente, *menor-é-melhor*, uma vez que 1 é equivalente a sem desconforto e 10 a muito desconforto sentidos pelo pacientes. Após a inversão, a nota maior equivaleria a melhor situação, transformando a escala em uma característica *maior-é-melhor*. A escala emocional foi também re-escalonada, primeiramente considerou-se que notas maiores equivalessem a emoções mais positivas. Posteriormente, procedeu-se uma padronização de modo a permitir a comparação com as demais escalas que variam de 1 a 10, já que esta escala encontra-se originalmente na faixa de 1 a 8. Assim sendo, ressalta-se que foram utilizadas na posterior análise fatorial, as variáveis normais padronizadas pelo *Z-escore* de cada uma.

Para avaliar a dimensão econômica, o componente de qualidade de vida (QoL) de QALY foi medido por uma métrica de utilidade. A escala utilizada para este fim denomina-se Escala Visual Analógica, que consiste de uma linha graduada, semelhante a um termômetro, na qual os entrevistados classificam seu estado de saúde de 0, correspondente ao pior estado, para 100, relacionado com a saúde perfeita (DASBACH, INSINGA, ELBASHA 2009; RASCATI, 2010). Para se obter o QALY, o escore de utilidade obtida é multiplicado pela sobrevida possibilitada pelo tipo de tratamento (RASCATI, 2010). Este dado pode ser obtido a partir de fontes secundárias, no caso, uma pesquisa bibliográfica.

6.2.5 Análise de dados

De modo a contemplar a questão de como avaliar a sessão de hemodiálise (equipamento, procedimento e ambiente) na percepção dos pacientes em diferentes dimensões, foi usada a análise fatorial exploratória, que é um método estatístico utilizado para reduzir a dimensionalidade de um conjunto de variáveis (WILLIAMS, ONSMAN, BROWN, 2010). Para esta análise, foram avaliados 30 itens, referentes às dimensões de usabilidade e emocional (ver Quadro 7 e Apêndice D). Utilizou-se o software SPSS®, versão 20.0, para a realização desta análise (IBM, 2011). A formação dos fatores partiu do método de análise de componentes principais. Uma

vez definido os fatores e suas respectivas cargas fatoriais, a avaliação é resultado dos escores fatoriais, os quais são obtidos por meio de um modelo fatorial das variáveis observáveis conforme a Equação 7 (MALHOTRA, 2012; MORRISON, 2005).

$$F_j = \sum_{i=1}^{n} w_{ij}x_i = w_{1j}x_1 + w_{2j}x_2 + \ldots + w_{nj}x_n + \varepsilon \qquad (eq.\ 7)$$

onde:

F_j = corresponde a estimativa do escore fatorial do *i*-ésimo fator,

w_{1j} = são os pesos ou coeficientes do escore fatorial,

x_i = são as variáveis observáveis e

n = o número de variáveis

ε = resíduo

Para a avaliação da dimensão econômica, realizou-se uma análise de custo-utilidade. Esta metodologia compara duas ou mais alternativas em termos de custos (numerador) e resultados (denominador), na qual os resultados são medidos em unidades de utilidade ou preferências frequentemente como um ano de vida com qualidade - QALY (DASBACH, INSINGA, ELBASHA 2009; ISPOR, 2009; MCGHAN, 2010). O QALY pode ser definido como: “o resultado medido como anos de vida ganhos ajustado (ponderado) pelas preferências dos pacientes relativos aos vários Estados de saúde” (RASCATI, 2010, p. 261). Assim, é possível avaliar os custos e consequências das diferentes intervenções em termos de qualidade de vida e tempo de sobrevida dos pacientes.

6.3 Resultados

6.3.1 Caracterização da Amostra

As clínicas e hospitais pesquisados configuraram uma população de 574 pacientes em hemodiálise. Vale ressaltar que todos esses pacientes foram abordados, mas apenas aqueles que consentiram foram entrevistados, isto é, 200

pacientes concordaram em participar da presente pesquisa (ver Tabela 10 para uma descrição detalhada dos entrevistados por local). As características dos respondentes são ilustradas na Tabela 11.

Tabela 10: Pacientes entrevistados por clínicas e hospitais

	Clinica A	**Clinica B**	**Clinica C**	**Hospital 1**	**Hospital 2**	**Hospital 3**	**TOTAL**
Total de Pacientes	134	92	210	68	40	30	574
Pacientes entrevistados	29	40	49	37	23	22	200
Pacientes entrevistados (%)	21, 64	43,48	23,33	54,41	57,5	73,33	34,84

Fonte: primária

Nota-se pela Tabela 11 que a maioria dos entrevistados são do gênero masculino, com idade entre 61 e 79 anos. Grande parte dos pacientes possuía renda mensal de 3 a 5 salários (37,1%) e também até 2 salários mínimos (27,5%). Em relação à escolaridade, uma grande parcela dos entrevistados possuía o ensino médio concluído (25,4%), outra grande parte não havia concluído o ensino primário (23,8%).

O custeio das sessões de hemodiálise encontra-se financiado de forma relativamente equilibrada entre convênios médicos (51,8%) e pelo governo, ou seja, pelo SUS (46,7%). Referente ao tempo em hemodiálise, grande parte dos pacientes encontra-se em terapia entre 2,8 e 5 anos (30,5%) e precisava eliminar, em média no dia da entrevista, mais de 3 litros. Na percepção de seu estado de saúde, os próprios pacientes avaliaram-se, atribuindo como escore de qualidade de vida a nota variando até 50 (numa escala de 0 a 100).

Tabela 11: Características dos pacientes

Características		Frequência	%	% válida	% cumulativa
Gênero	Feminino	69	34,5	34,5	34,5
	Masculino	131	65,5	65,5	100,0
	Total	200	100,0	100,0	
Faixa Etária	<30	3	1,5	1,5	1,5
	31-45	27	13,5	13,5	24,5
	46-60	64	32,0	32,0	56,5
	61-79	87	43,5	43,5	100,0
	>80	19	9,5	9,5	11,0
	Total	200	100,0	100,0	
Escolaridade	Sem escolaridade	11	5,5	5,8	5,8
	Ensino Fundamental Incompleto	45	22,5	23,8	29,6
	Ensino Fundamental Completo	31	15,5	16,4	46,0
	Ensino Médio Incompleto	17	8,5	9,0	55,0
	Ensino Médio Completo	48	24,0	25,4	80,4
	Ensino Superior Incompleto	5	2,5	2,6	83,1
	Ensino Superior Completo	32	16,0	16,9	100,0
	Missing	11	5,5		
	Total	200	94,5	100,0	
Renda mensal do grupo familiar	Sem renda	1	,5	,5	,5
	Até dois salários mínimos	55	27,5	27,9	28,4
	De três a cinco salários mínimos	73	36,5	37,1	65,5
	De seis a dez salários mínimos	31	15,5	15,7	81,2
	Mais de dez salários mínimos	37	18,5	18,8	100,0
	Missing	3	1,5		
	Total	200	100,0		
Tratamento	Particular	3	1,5	1,5	1,5
	Convênio	103	51,5	51,8	53,3
	Público	93	46,5	46,7	100,0
	Missing	1	,5		
	Total	200	100,0		
Tempo de terapia (anos)	até 1	57	28,5	28,5	28,5
	1 a 2,8	42	21,0	21,0	49,5
	2,8 a 5	61	30,5	30,5	80,0
	> 5	40	20,0	20,0	100,0
	Total	200	100,0	100,0	
Litros Perdidos	até 1,6	48	24,0	24,0	24,0
	1,6 a 2,5	56	28,0	28,0	52,0
	2,5 a 3,18	37	18,5	18,5	70,5
	> 3,18	59	29,5	29,5	100,0
	Total	200	100,0	100,0	
Escore de Qualidade de Vida	até 50	70	35,0	35,2	35,2
	51 a 70	57	28,5	28,6	63,8
	71 a 80	38	19,0	19,1	82,9
	> 80	34	17,0	17,1	100,0
	Total	199	99,5	100,0	
	Missing	1	,5		
	Total	200	100,0	100,0	

Fonte: primária

6.3.2 Como avaliar a sessão de hemodiálise na percepção dos pacientes em diferentes dimensões?

6.3.2.1 Geração de Indicadores

A análise fatorial exploratória foi realizada utilizando uma análise de componentes principais e rotação ortogonal Varimax. A medida de Kaiser-Meyer-Olkin verificou a adequação amostral para a análise (KMO = 0,795). O teste de esfericidade de Bartlett (1242,600 e p=0,000) indicou a existência de correlações entre os itens. Utilizando o corte de autovalores maiores que 1,0, pode-se identificar 5 fatores que explicam uma variância cumulativa de 58,098%. Os valores supracitados são considerados como adequados conforme estudos de Figueiredo e Silva (2010) e Williams, Onsman e Brown (2010).

Ressalta-se que o primeiro fator, o qual explica 26% da variância está relacionado ao atendimento e procedimentos. O segundo e terceiro fatores relativos a desconforto e à dimensão emocional, contribuem com 11,5% e 8,8% respectivamente. Os demais fatores explicam 6,3% (quarto fator) e 5,15% (quinto fator), relativos ao ambiente e máquina respectivamente. As Tabelas 12 e 13 ilustram os fatores formados bem como suas respectivas variáveis e cargas fatoriais.

Tabela 12: Fatores e cargas fatoriais

Fatores	Descrição da variável	Descritiva		Comunalidades		Λ_i
		Média	Desvio Padrão	Inicial	Extração	
Fator 1 - atendimento e procedimentos	X_1 - Confiança nos procedimentos	8,73	1,9	1,000	0,695	,730
	X_2 - Término e desligamento após a sessão	8,53	1,97	1,000	0,58	,730
	X_3 - Cordialidade e preparação da equipe de enfermagem	9,05	1,5	1,000	0,624	,714
	X_4 - Preparo para a sessão	8,48	1,96	1,000	0,52	,683
	X_5 - Monitoramento durante a sessão	8,95	1,61	1,000	0,546	,603
Fator 2 - desconforto (etapas da sessão)	X_6 - Período intermediário da sessão	6,8	2,81	1,000	0,675	,805
	X_7 - Início da sessão	7,07	2,79	1,000	0,588	,750
	X_8 - Após sessão	6,29	3,33	1,000	0,71	,748
	X_9 - Final da sessão	5,48	3,36	1,000	0,632	,732
	X_{10} - Ajuste da agulha	5,84	3,15	1,000	0,436	,607

Fonte: primária

Tabela 13: Fatores e cargas fatoriais - continuação

Fatores	Descrição da variável	Descritiva		Comunalidades		Λ_i
		Média	Desvio Padrão	Inicial	Extração	
Fator 3 - emocional	X_{11} - Atendimento do hospital/clínica	5,85	1,71	1,000	0,644	,776
	X_{12} - Procedimento de uso da máquina	5,68	1,58	1,000	0,659	,769
	X_{13} - Ambiente em que está a máquina	5,81	1,56	1,000	0,63	,760
	X_{14} - Aspectos externos percebidos da máquina	5,43	1,67	1,000	0,478	,630
Fator 4 - ambiente	X_{15} - Luminosidade	8,1	2,32	1,000	0,599	,724
	X_{16} - Conforto da cadeira	6,78	3,15	1,000	0,605	,718
	X_{17} - Espaço entre as máquinas	8,04	2,3	1,000	0,559	,702
	X_{18} - Percepção dos sinais sonoros	5,99	3,45	1,000	0,427	,547
Fator 5 - máquina	X_{19} - Dispositivos, fios, tubulações de água	8,09	2,15	1,000	0,709	,800
	X_{20} - Capilares	8,03	2,3	1,000	0,534	,611
	X_{21} - Tamanho da máquina	7,49	2,43	1,000	0,49	,565

Fonte: primária

Uma vez definido os fatores e suas respectivas cargas fatoriais (Λ_i), pode-se expressá-los como modelo fatorial das variáveis observáveis (ver Tabela 14).

Tabela 14: Indicadores formados a partir dos escores fatoriais

Indicador	Modelo fatorial
1. Atendimento / Procedimento	$F_1 = 0{,}730 \times X_1 + 0{,}730 \times X_2 + 0{,}714 \times X_3 + 0{,}683 \times X_4 + 0{,}603 \times X_5 + \varepsilon$
2. Desconforto	$F_2 = 0{,}805 \times X_6 + 0{,}75 \times X_7 + 0{,}748 \times X_8 + 0{,}732 \times X_9 + 0{,}607 \times X_{10} + \varepsilon$
3. Emocional	$F_3 = 0{,}776 \times X_{11} + 0{,}769 \times X_{12} + 0{,}760 \times X_{13} + 0{,}630 \times X_{14} + \varepsilon$
4. Ambiente	$F_4 = 0{,}724 \times X_{15} + 0{,}718 \times X_{16} + 0{,}702 \times X_{17} + 0{,}547 \times X_{18} + \varepsilon$
5. Máquina	$F_5 = 0{,}800 \times X_{19} + 0{,}611 \times X_{20} + 0{,}565 \times X_{21} + \varepsilon$

Fonte: primária
Observação: a descrição das variáveis (X_n) pode ser vista nas Tabelas 12 e 13

A partir do cálculo dos modelos fatoriais dos escores fatoriais para cada um dos fatores, tem-se uma medida única para cada fator, ou seja, um indicador para atendimento, um indicador para desconforto sentido nos diferentes períodos da sessão de hemodiálise, um indicador para as emoções sentidas pelos pacientes, um indicador para o ambiente e, finalmente, um indicador para a percepção do equipamento (máquina).

6.3.2.2 Cálculo dos indicadores por causas de variação

De modo a verificar diferenças nos indicadores formados, calculou-se o escore por supostas causas de variação como local, marca da máquina, custeio do tratamento, litros perdidos pelo paciente durante a sessão e escores de qualidade de vida. Como resultado, tem-se os gráficos de radar ilustrados nas Figuras 11 e 12 (ver seção 6.3.3 do presente capítulo), nas quais pode-se notar possíveis diferenças na percepção por parte dos pacientes da qualidade do ambiente, máquina e atendimento de acordo com as possíveis causas de variação.

6.3.2.3 Cálculo da dimensão econômica

Relativo à dimensão econômica, com o intuito de sinalizar o local onde o tratamento é realizado de forma mais eficiente no dispêndio dos recursos, procedeu-se a análise de custo-utilidade (RASCATI, 2010). A presente análise foi realizada na perspectiva do SUS, considerando os custos dispendidos pelo governo brasileiro para cada sessão de hemodiálise. Ressalta-se como limitação da presente análise, somente a comparação das clínicas, pois estas realizam os procedimentos custeados pelo SUS e os hospitais somente por convênio ou particular. Tem-se como referência o valor de R$179,03, pago por sessão (considerando o máximo de três sessões por semana), de acordo com a Portaria Nº 213 (Brasil, 2013), valor vigente a partir do ano de 2013. Deste modo, os custos referentes à hemodiálise foram contabilizados assumindo que cada paciente realiza três sessões por semana, resultando em R$27.928,68 por ano.

Para o cálculo da componente QALY considerou-se o escore de utilidade obtido por meio da escala visual analógica. Já a média de sobrevida possibilitada pela hemodiálise, no Brasil, considerada foi a de 5 anos (BÖHLKE *et al*., 2002; MATOS *et al*., 2001). Detalhes do cálculo podem ser vistos na Tabela 15, já o gráfico comparativo resultante pode ser visto na Figura 13 (ver seção 6.3.3 do presente capítulo).

Tabela 15: Análise de Custo-Utilidade

	Clínica A	Clínica B	Clínica C
Custo por sessão	R$179,03 (procedimento SUS)		
Custo anual da hemodiálise	R$27.928,68 (considerando três sessões semanais)		
Sobrevida média	5 anos		
Escore de Qualidade de Vida (média)	0,68	0,57	0,60
Índice QALY	3,4	2,85	3
Relação Custo-Utilidade	R$8.214,32/QALY	R$9.799,54/QALY	R$9.309,56/QALY

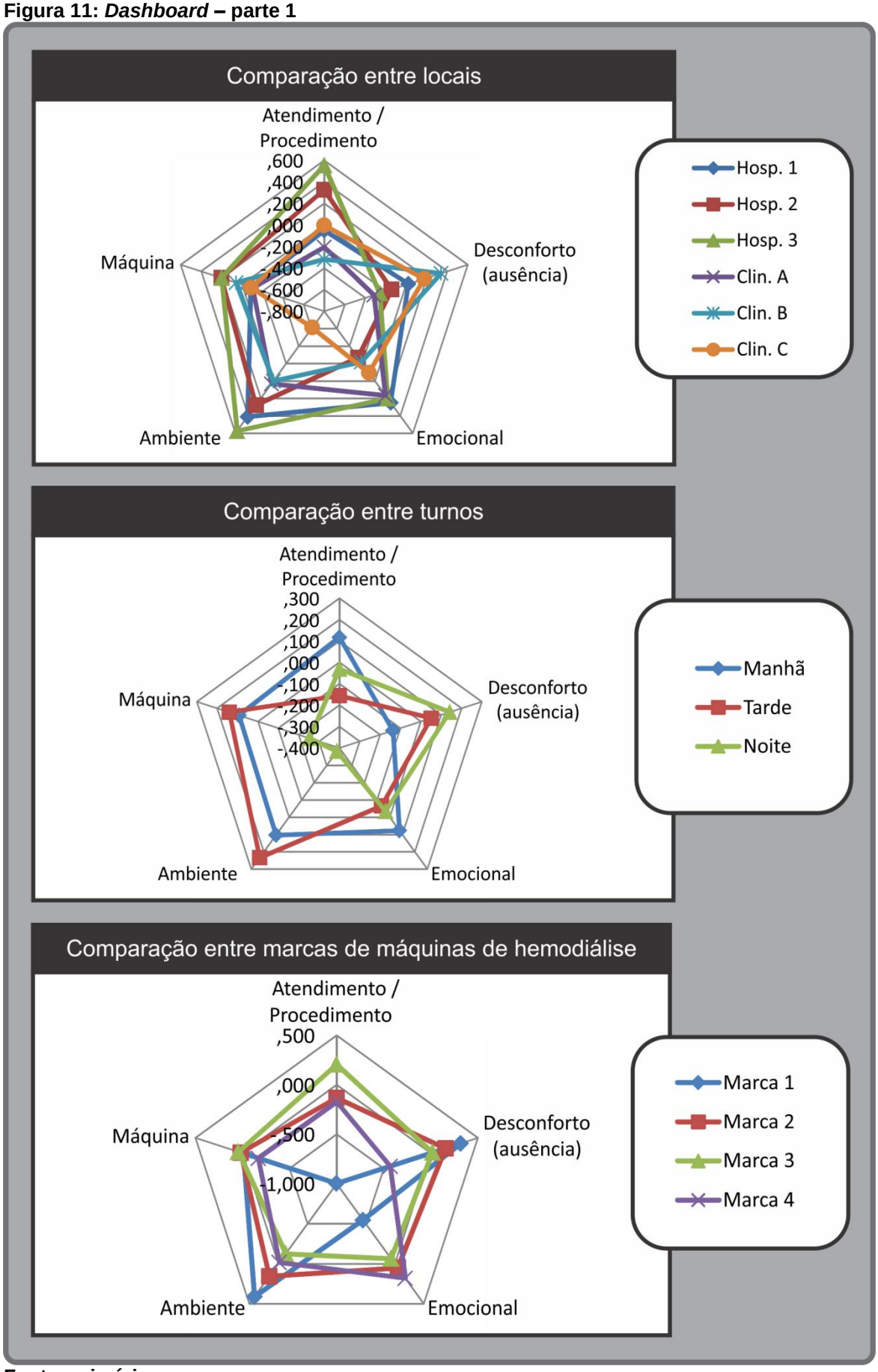
Fonte: primária

Apesar das alternativas apresentarem o mesmo custo, pois o estudo foi realizado na perspectiva do SUS, a Clínica A apresenta uma maior rentabilidade sob a ótica do Custo-Utilidade (vide Tabela 15). No sentido de que custa menos e fornece um desfecho melhor, já que o ano de vida ajustado pela qualidade (QALY) apresenta-se maior nesta clínica em comparação com as demais.

6.3.3 Publicação dos Resultados

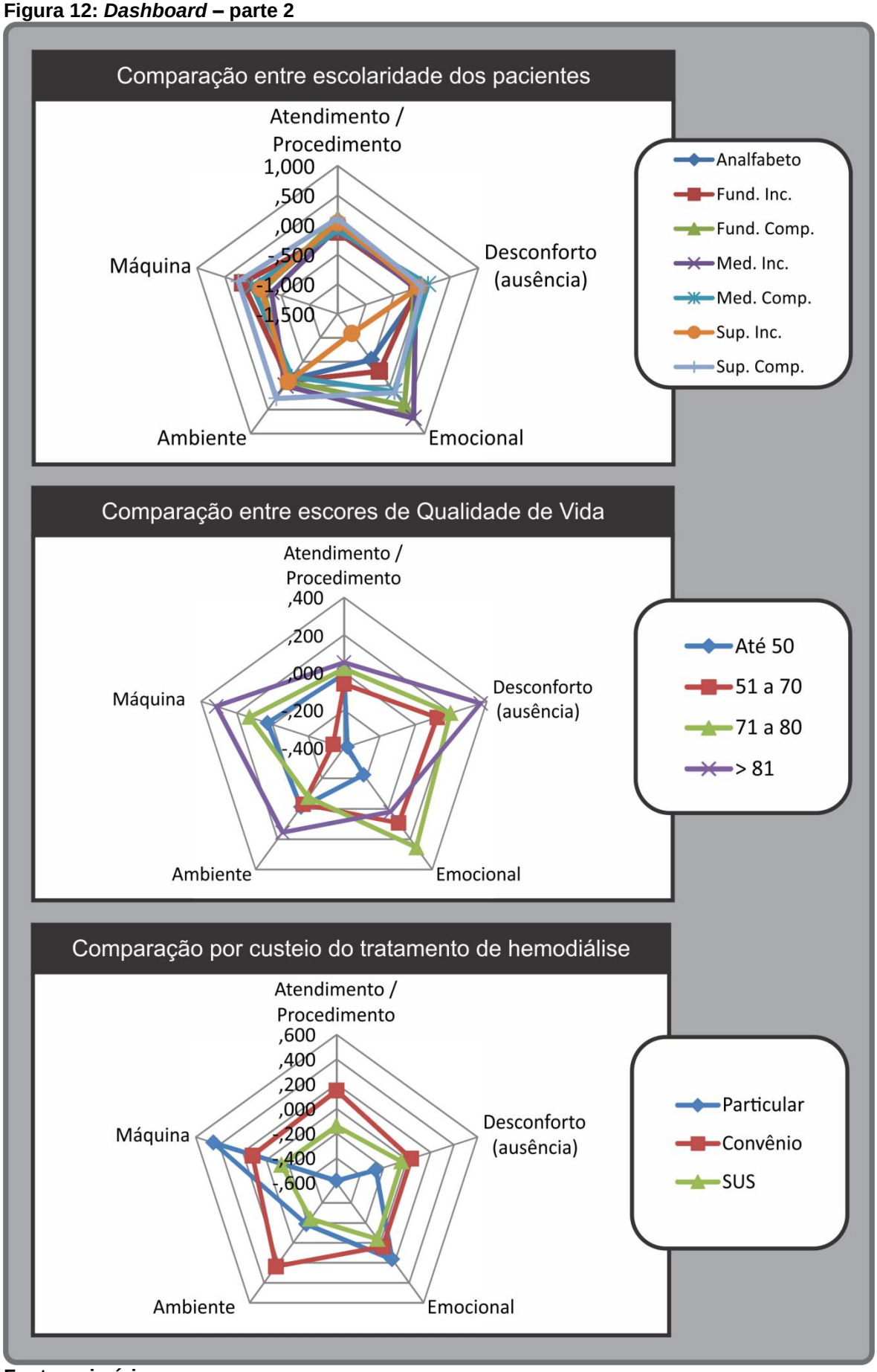
Os resultados são ilustrados pelas seguintes Figuras 11, 12 e 13, que são apresentados em um formato de *dashboard*, que pode ser definida como uma tecnologia para resumir e ilustrar apenas as métricas necessárias de desempenho (Krush *et al*., 2013) O termo se originou do painel de automóveis (*dashboard*) que demonstra métricas indispensáveis ao controle para os motoristas (YIGITBASIOGLU & VELCU, 2012). Assim, através da criação de avaliações concisas, fornece informações consistentes para efetivamente auxiliar a tomada de decisões, assim, permitindo acesso rápido para avaliações em diferentes aspectos (SCIPIONI *et al*, 2009; KRUSH *et al*., 2013; YIGITBASIOGLU & VELCU, 2012). Neste estudo, os *dashboards* permitem a rápida visualização da comparação de diferentes locais, diferentes marcas, entre outras comparações (ver Figuras 11, 12 e 13). Deste modo, destaca-se que os indicadores são avaliados de forma independente, mas são analisados visualmente de forma conjunta nos gráficos que compõem o *dashboard* (ver Figuras 11, 12 e 13).

Figura 11: *Dashboard* – parte 1



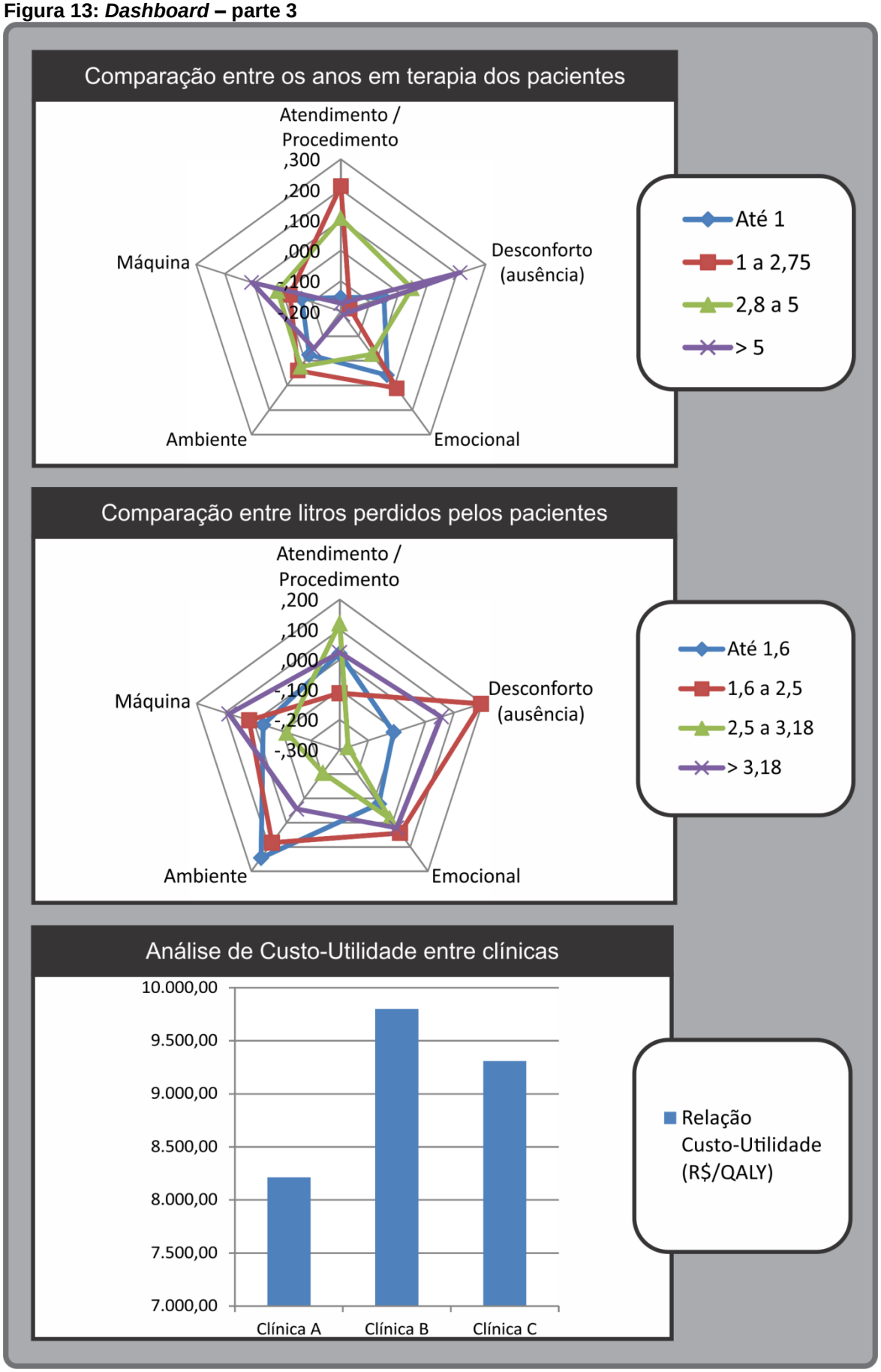
Fonte: primária

Figura 12: *Dashboard* – parte 2



Fonte: primária

Figura 13: *Dashboard* – parte 3



Fonte: primária

Descreve-se, na sequência, os resultados demonstrados pelos *dashboards* apresentados pelas Figuras 11, 12 e 13.

6.3.3.1 Comparação entre locais

O local onde o paciente realiza a sessão de hemodiálise exerce influência na percepção dos pacientes quanto aos indicadores avaliados (ver Figura 11). Pode-se notar que o Hospital 3 foi o melhor avaliado quanto a dois indicadores, atendimento / procedimento (apresentando um escore fatorial médio de 0,554) e quanto ao ambiente (escore fatorial médio de 0,574). Os locais que se apresentaram avaliados de forma oposta, isto é, foram avaliados de forma negativa na percepção dos pacientes foram a Clínica B (apresentando escore fatorial médio de -0,319) quanto ao indicador atendimento / procedimento e a Clínica C (escore fatorial médio de -0,613), referente ao indicador ambiente. Por outro lado, o local avaliado de forma negativa em relação a dois indicadores foi a Clínica A. Esta clínica foi avaliada negativamente, sob a percepção dos pacientes, quanto ao desconforto (escore fatorial médio de -0,315, mostrando que sentiram maior desconforto), neste quesito a Clínica B foi avaliada de forma positiva (média de 0,340); e quanto à máquina (-0,102), referente a este indicador o Hospital 2 mostrou uma avaliação positiva (0,203). Os pacientes que estavam sob tratamento no Hospital 2 tendem a sentir emoções mais negativas (apresentando escore fatorial médio de -0,268) durante a sessão de hemodiálise, por outro lado, os pacientes do Hospital 1 perceberam emoções mais positivas (0,249).

6.3.3.2 Comparação entre turnos

Os diferentes turnos, manhã, tarde e noite, causaram variações na percepção dos pacientes referentes aos indicadores avaliados (ver Figura 11). Os pacientes do turno matutino perceberam de forma positiva dois indicadores atendimento / procedimento (escore fatorial médio de 0,117) e emocional (escore fatorial médio de 0,077) e apenas um de forma negativa, o desconforto (escore fatorial médio de -0,137), isto é, sentiram maior desconforto durante as fases da sessão de hemodiálise. Por outro lado, o turno noturno exerceu uma influência mais negativa quanto à percepção dos pacientes em relação a dois indicadores: ambiente

(apresentando escore fatorial médio de -0,381) e máquina (-0,254) e apenas um de forma positiva, o desconforto (0,142). Já o turno vespertino, foi avaliado tanto de forma positiva quanto negativa. Referente aos indicadores ambiente e máquina, apresentou escores fatoriais médios de 0,234 e 0,141 respectivamente. No entanto, os pacientes perceberam negativamente os indicadores atendimento / procedimento (-0,155) e tenderam a sentir emoções mais negativas (-0,065).

6.3.3.3 Comparação entre marcas de máquinas de hemodiálise

Como se pode ver no *dashboard* – parte 1 (ver Figura 11), os pacientes avaliaram de forma extrema o indicador atendimento / procedimento quanto às marcas de máquinas de hemodiálise, considerando de forma positiva a Marca 3 (escore fatorial médio de 0,206) e de forma negativa a Marca 1 (escore fatorial médio de -0,997). Quanto à ausência de desconforto em relação ao tratamento sob as diferentes marcas de máquina, a Marca 1 foi avaliada de forma positiva (0, 319) e a Marca 4 negativamente (-0,430). Os pacientes que estavam sob o tratamento da Marca 1 tendem a sentir emoções mais negativas (apresentando escore fatorial médio de -0,546) durante a sessão de hemodiálise, por outro lado, os pacientes da Marca 3 perceberam emoções mais positivas (média de 0,186). No entanto, em relação ao ambiente em que se encontra a máquina, tem-se um resultado inverso, ou seja, a Marca 1 foi avaliada positivamente (escore fatorial médio 0,413) e a Marca 3 negativamente (-0,126). Já o indicador máquina apresentou resultado positivo, na percepção do paciente, para a Marca 3 (0,044) e negativos para a Marca 4 (-0,126).

6.3.3.4 Comparação entre a escolaridade dos pacientes

Nota-se pelo *dashboard* – parte 2 (vide Figura 12), que a escolaridade dos pacientes influencia na sua percepção quanto aos diferentes indicadores avaliados.
Os pacientes com nível superior completo tendem a avaliar positivamente, durante a sessão de hemodiálise, os indicadores: atendimento / procedimentos (escore fatorial médio de 0,113); ambiente (0,269) e máquina (0,266). Já o indicador desconforto, foi avaliado de forma positiva pelos pacientes com nível médio completo de escolaridade (escore fatorial médio de 0,107), ou seja, os pacientes sentiram menos desconforto nas diferentes fases da sessão de hemodiálise. Por outro lado, os

pacientes com nível médio incompleto tenderam a sentir emoções mais positivas durante a sessão de hemodiálise (escore fatorial médio de 0,679). De forma oposta, os pacientes com nível superior incompleto, tenderam a sentir emoções negativas (apresentando escore fatorial médio de -1,089). Também foram avaliados de forma negativa, os indicadores atendimento / procedimento e desconforto, pelos pacientes com nível fundamental incompleto (média de -0,120) e com por pacientes com nível fundamental completo (-0,134), respectivamente.

6.3.3.5 Comparação entre os escores de qualidade de vida

A percepção que cada paciente faz de seu estado de saúde caracteriza-se como um fator de variação para as médias calculadas para cada um dos indicadores, de acordo com a percepção dos pacientes (ver Figura 12). Observa-se que os pacientes que avaliaram seu estado de saúde com escores acima de 81 também avaliaram positivamente os seguintes indicadores: atendimento / procedimento (apresentando escore fatorial médio de 0,054); ambiente (0,156); máquina (0,315) e sentiram menos desconforto (0,364). Por outro lado, os pacientes que avaliaram seu estado de saúde com escores na faixa compreendida entre 71 e 80, tenderam a sentir emoções mais positivas quando da sessão de hemodiálise (escore fatorial médio 0,255). No entanto, os pacientes desta faixa avaliaram de forma negativa o ambiente (apresentando escore fatorial médio de -0,076). Ainda, os pacientes que avaliaram seu estado de saúde conforme as demais faixas avaliaram de forma negativa os indicadores referentes à sessão de hemodiálise.

6.3.3.6 Comparação por custeio do tratamento

Pode-se notar diferenças na percepção dos pacientes quanto ao custeio do tratamento (ver Figura 12). Quando o tratamento é financiado por convênio de saúde, os pacientes percebem de forma positivas os indicadores: atendimento / procedimento (escore fatorial médio de 0,148); ambiente (0,237) e sentem menos desconforto (0,035). Ainda, quando o tratamento é custeado pelo próprio paciente, o mesmo avalia de forma positiva a máquina (apresentando escore fatorial médio 0,450) e tende a sentir emoções mais positivas durante a sessão (0,166). Por outro lado, este mesmo paciente que financia seu próprio tratamento, percebe

negativamente o atendimento / procedimento (escore fatorial médio de -0,582) e sente maior desconforto (-0,266). Quando o tratamento é custeado pelo governo, SUS, a percepção dos pacientes é negativa quanto ao ambiente (apresentando escore fatorial médio de -0,239) e à máquina (-0,131) e ainda tende a sentir emoções negativas (-0,036).

6.3.3.7 Comparação entre os anos em terapia

O tempo em terapia influenciou a percepção dos pacientes quanto à avaliação da sessão de hemodiálise (ver Figura 13). Os pacientes que encontram-se em terapia na faixa compreendida de 1 ano a 2,75 avaliaram de forma positiva o atendimento / procedimento (apresentando escore fatorial médio de 0,212) e o ambiente (0,040) e ainda, tendem a sentir emoções positivas durante a sessão (escore fatorial médio de 0,112), no entanto sente maior desconforto (escore fatorial médio de -0,169). Já os pacientes que fazem hemodiálise a mais de 5 anos, avaliaram positivamente a máquina (apresentando escore fatorial médio de 0,107) e sentiram menor desconforto durante as diferentes fases da sessão (0,212). Por outro lado, estes pacientes perceberam negativamente o atendimento / procedimentos (escore fatorial médio -0,174) e o ambiente (-0,049) e ainda, tendem a sentir emoções negativas quando da sessão (-0,188). Os pacientes que fazem o tratamento a menos de um ano, avaliaram de forma negativa a máquina (escore médio de -0,065).

6.3.3.8 Comparação entre litros perdidos pelos pacientes

Pode-se notar que a quantidade de líquido que o paciente deve eliminar numa sessão de hemodiálise influencia a sua percepção na avaliação da sessão (ver Figura 13), uma vez que pode indicar diferentes níveis de estado de saúde dos pacientes. Quando os pacientes precisavam eliminar de 1,6 a 2,5 litros, os mesmos sentiam menor desconforto (escore fatorial médio de 0,195) e ainda, sentiam emoções mais positivas durante a sessão de hemodiálise (0,042). Por outro lado, estes pacientes perceberam de forma negativa o atendimento / procedimento (apresentando escore fatorial médio de -0,111). Já os pacientes que se encontravam na faixa de 2,5 a 3,18 litros avaliaram negativamente o ambiente (-0,205) e a

máquina (-0,115) além de sentirem maior desconforto durante a sessão (escore fatorial médio de -0,271). No entanto, estes pacientes perceberam de forma positiva o atendimento / procedimento (0,121). Os pacientes que precisavam eliminar até 1,6 litros avaliaram positivamente o ambiente (escore fatorial médio de 0,145) apesar de tenderem a sentirem emoções negativas durante a sessão (-0,077).

6.4 Discussão

A presente pesquisa visa preencher a lacuna da falta de um número expressivo de pesquisas sobre usabilidade de máquinas de hemodiálise, sendo a maior parte delas focadas na análise de seu sistema computacional e de alarmes, como por exemplo: Mueler (2006); Blingard & Thunberg (2007); Blingard & Andersson, (2009) e Andersson & Farmansson (2011). Além disso, as atuais pesquisas sobre a usabilidade em equipamentos médicos publicadas em journals nacionais e internacionais como, por exemplo, os trabalhos de Zhang *et al*. (2003); Osvalder & Blingard, (2007); Martin *et al*. (2008) e Silva (2008) carecem de uma análise quantitativa dos dados, a qual pode permitir embasamento para uma tomada de decisão mais assertiva sobre sua aquisição ou processo de desenvolvimento. Ainda, as pesquisas supracitadas, avaliam apenas os dados objetivos.

Assim, avaliou-se a sessão de hemodiálise na percepção dos pacientes em diferentes dimensões: (i) dimensão de usabilidade nos componentes ambiente, procedimentos e máquina; (ii) dimensão emocional e (iii) dimensão econômica, por meio do questionário especificamente desenvolvido para este fim. Destaca-se a possibilidade de avaliar a sessão de hemodiálise de forma multidimensional e na perspectiva do paciente. Ressalta-se a importância de se avaliar sob esta perspectiva, pois a satisfação do usuário deve sempre ser o objetivo no desenvolvimento de qualquer aplicação na área da saúde (TORRE-DÍEZ, LÓPEZ-CORONADO, RODRIGUES, 2012).

A análise fatorial possibilitou formular indicadores para as diferentes dimensões e construtos, auxiliando na avaliação da sessão de hemodiálise. Destaca-se ainda, a possibilidade de avaliação de diferentes dimensões de forma conjunta.

A partir das hipóteses formuladas pode-se confirmar a existência de diferenças significativas na percepção dos pacientes quanto aos fatores. Com base

nas marcas de máquinas, locais diferentes e características diferentes dos pacientes, pode-se associar os elementos com diferentes graus de satisfação. Corroborando estudos que mostram que o equipamento e o ambiente podem afetar o bem-estar do paciente (MULLANEY *et al*., 2012). Percebe-se a influência dos componentes do contexto de uso (máquina, procedimentos e ambiente) na percepção dos pacientes, pois a sobrevida é maior em pacientes com melhores índices de qualidade de vida e estes podem ser utilizados para monitorar a eficácia e os benefícios das terapias (VALDERRÁBANO, JOFRE E LÓPEZ-GOMES, 2001). Ressalta-se como achado, a diferença que o nível de escolaridade proporciona na percepção dos pacientes quanto ao indicador emocional. Ainda, identificaram-se os fatores relacionados a níveis mais baixos de satisfação, o que pode orientar as futuras evoluções do equipamento e / ou procedimentos.

6.4.1 Considerações metodológicas

Referente à explicação da variância utilizada, aproximadamente 58%, apesar de parecer um valor baixo num primeiro momento, tem-se na literatura uma faixa aceitável, principalmente nas ciências humanas e sociais entre 50% e 60% (Hair *et al*., 2006; Pett, Lackey, Sullivan, 2003). Para a área da saúde, particularmente a psicologia, os fatores extraídos explicam, em média, 52.03% do total de variância das variáveis originais (HENSON & ROBERTS, 2006). O valor da variância explicada utilizado na presente pesquisa bem como os valores apresentados por Hair *et al*. (2006), Pett, Lackey, Sullivan, (2003) e Henson & Roberts (2006), trazem à tona a discussão da necessidade de se atingir valores mais altos nas pesquisas nas áreas citadas. Ressalta-se que a opção pela alternativa com o valor de variância explicada supracitado também se deu devido ao fato, de apresentar a melhor distribuição dos fatores, agrupando as variáveis afins.

Conforme a solução apresentada pela análise fatorial realizada, sugere-se a alteração das questões contidas no questionário de acordo com os fatores definidos, inclusive, excluindo as questões que não mostraram estarem relacionadas com as demais como: higiene, temperatura, atendimento da equipe de agendamentos e contatos, número de pacientes por sala, número de pessoas externas dentro da unidade, disposição e visualização dos sinais visuais da máquina, período antes de estar na máquina e integração paciente-máquina.

6.4.2 Implicações teóricas

De forma a mensurar a qualidade de qualquer aplicação deve-se utilizar um instrumento específico, pois as características únicas requerem uma análise dos fatores que exercem uma grande influência na opinião dos usuários (TORRE-DÍEZ, LÓPEZ-CORONADO, RODRIGUES, 2012). Os instrumentos específicos desenvolvidos para avaliar as percepções e estado de saúde o fazem com foco nos problemas associados a doenças especificas (VALDERRÁBANO, JOFRE E LÓPEZ-GOMES, 2001). No entanto, em sua maioria, restringem-se a análise da qualidade de vida e aspectos de natureza biológica, psicológica e sociocultural dos pacientes em tratamento por diálise (KUSUMOTA, 2005). Ressalta-se que o questionário utilizado na presente pesquisa difere da maioria justamente por propor uma avaliação da percepção do paciente de forma multidimensional, ou seja, avalia-se questões relacionadas à usabilidade, emocionais e econômicas. Considerar as características dos usuários e do contexto de uso do equipamento médico é fundamental para desenvolver e avaliar tecnologias da área da saúde sob a perspectiva do usuário (SHAH & ROBINSON, 2006). Nota-se também, que o instrumento proposto para coletar dados poderia ser facilmente adaptado para permitir a avaliação de outros equipamentos de saúde semelhantes.

6.4.3 Implicações práticas

Pode-se identificar por meio do presente estudo, duas principais implicações práticas, primeiramente o envolvimento do paciente na avaliação de tecnologia em saúde. O envolvimento de pacientes é essencial para desenvolver e avaliar tecnologias da área da saúde sob a perspectiva do usuário, mas também a seleção do método é importante para envolvê-los e capturar suas perspectivas (SHAH & ROBINSON, 2006). O presente instrumento de coleta de dados mostrou-se adequado em avaliar a sessão de hemodiálise sob a perspectiva do paciente. Outra característica a ser ressaltada é a possibilidade de análise quantitativa dos dados, otimizando assim a análise dos dados e permitindo sua aplicação em um volume maior de pacientes e locais. Corrobora-se ainda com o fato de que o avanço na área médica deve-se a colaboração, e ressalta-se a participação dos usuários nesse processo (TORRE-DÍEZ, LÓPEZ-CORONADO, RODRIGUES, 2012).

A segunda implicação prática identificada refere-se à publicação dos resultados em formatado de *dashboards*, permitindo acesso rápido para avaliações em diferentes aspectos. Os fabricantes de dispositivos médicos podem se beneficiar desses dados quando da determinação de quais recursos devem ser enfatizados no desenvolvimento de novas tecnologias, produtos e serviços. Tomadores de decisões como por exemplo, engenheiros clínicos, também se beneficiarão das comparações realizadas e apresentadas pelos *dashboards*, pois estarão de posse de informações consistentes para efetivamente auxiliar a tomada de decisões.

6.4.4 Conclusão

O presente trabalho propôs a avaliação para a sessão de hemodiálise, a partir da percepção dos pacientes, numa perspectiva multidimensional considerando o atendimento a requisitos de usabilidade, emocionais e econômicos. Ressalta-se a importância desta proposta devido a lacuna de avaliações de tecnologia em saúde que considere tanto dados objetivos como o desempenho do equipamento, quanto dados subjetivos como as emoções sentidas pelos pacientes quando da sessão de hemodiálise. Tem-se como principais contribuições a criação de cinco indicadores (ambiente, emocional, atendimento, etc), de modo a auxiliar na avaliação da sessão de hemodiálise sob a perspectiva do paciente. Destaca-se a forma de apresentação dessa avaliação, no formato de *dashboards*, de modo a auxiliar a tomada de decisão por parte de engenheiros clínicos. Da mesma forma, os fabricantes podem também se beneficiar dos resultados quando do desenvolvimento de novos equipamentos. A mensuração dos indicadores da presente proposta habilita a comparação de diferentes amostras, diferentes locais e tipos de tratamento, entre outros fatores previamente estabelecidos pelos pesquisadores.

Referências

ANDERSSON, Mia; FARMANSSON, Malin. **Develop and test user interface concept for a dialysis machine**. Master Thesis. Machine design, Department of Design Sciences, Lund University, 2011

ANVISA. **RESOLUÇÃO-RDC Nº 154**: Estabelece o Regulamento Técnico para o funcionamento dos Serviços de Diálise. 2004

BEYER, G. *et al*. “**Innovation Excellence 2005: How Companies Use Innovation to Improve Profitability and Growth**. ADL - Arthur D. Little, 2005”. Retrieved

03/03/2012 World Wide Web, http://www.adlittle.com/downloads/ tx_adlreports/ ADL_Global_Innovation_Excellence_ Survey_2005.pdf

BLIGÅRD, Lars-Ola; ANDERSSON, Jonas. Use errors and usability problems in relation to automation levels of medical devices. **Proceedings** of the ECCE '09 European Conference on Cognitive Ergonomics: Designing beyond the Product --- Understanding Activity and User Experience in Ubiquitous Environments. Finland, Finland, 2009

BLIGÅRD, L-O.; THUNBERG, A. An analytical usability method for alarm message evaluation: Alarm-ECW. **Proceedings** of the 39th Nordic Ergonomics Society Conference, Oct 1-3 2007, Lysekil, Sweden, 2007

BÖHLKE, Maristela; COLLA,Themis G.; SILVEIRA, Camila A.; BARCELLOS, Franklin C. Análise de sobrevida do diabético em centro brasileiro de diálise. **J Bras Nefrol** 2002;24(1):7-11

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria Nº 213**, de 27 De Fevereiro de 2013: Altera valores de remuneração dos procedimentos de Terapia Renal Substitutiva (TRS). Brasília : Ministério da Saúde, 2013

BRASIL. Ministério da Saúde. **Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos**. Departamento de Ciência e Tecnologia. Política Nacional de Gestão de Tecnologias em Saúde / Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Ciência e Tecnologia. – Brasília : Ministério da Saúde, 2010.

COUTINHO, Evandro Silva Freire; CUNHA, Geraldo Marcelo da. Conceitos básicos de epidemiologia e estatística para a leitura de ensaios clínicos controlados. **Rev Bras Psiquiatr**. 2005;27(2):146-51

DANQUAD, F.V.N. *et al*. Quality of life measures for patients os hemodialysis: A review of psychometric properties. **Nephrology Nursing Journal**, Vol. 37, No. 3, may-jun, 2010.

DARSES, F.; WOLFF, M. “How do designers represent to themselves the users’ needs?” **Applied Ergonomics**. v. 37, p. 757-764, 2006

DASBACH, Erik J.; INSINGA, Ralph P.; ELBASHA, Elamin H. Cost-Utility Analysis: A Case Study of a Quadrivalent Human Papillomavirus Vaccine. In: Arnold, Renee J.G. (editor). **Pharmacoeconomics: from theory to practice**. Boca Raton, FL: CRC Press. 2009, p.119-132

DESMET, P.M.A., OVERBEEKE, C.J., TAX, S.J.E.T. Designing products with added emotional value; development and application of an approach for research through design. **The Design Journal** 4 (1), 2001, 32–47.

FERRUSI, I. L. *et al*. “Health technology assessment from a Canadian device industry perspective”. **Journal of the American college of radiology**, v. 6, p.353-359, 5 May 2009.

FIGUEIREDO FILHO, Dalson Brito; SILVA JÚNIOR, José Alexandre da. Visão além do alcance: uma introdução à análise fatorial. **Opinião Pública**, Campinas, vol. 16, nº 1, Junho, 2010, p. 160-185

FINK, J. B. Device and equipment evaluations. **Respiratory care**, v. 49, n. 10, p.1157-1164, Oct. 2004

GOETTSCH, W.; GOETGHEBEUR Meng, M.; SALIMI, T.; Liu, G.; YOUNGKONG, S.; CARO, J. Multi-criteria decision analyses for benefit risk and relative value assessment in clinical development: industry, regulatory and payer perspectives. In: **Proceedings** of 10th HTAi Annual Meeting, 2013, Seoul, Korea, 15th-19th June, 2013

HAIR, J. F. *et al*. **Análise multivariada de dados**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

HEINRICH HEINE UNIVERSITÄT - Institut für experimentelle psychologie. **G*Power: Statistical Power Analyses for Windows, version 3.1.** Düsseldorf: Heinrich Heine Universität, 2009

HENSON, R.; Roberts, K. Use of Exploratory Factor Analysis in Published Research: Common Errors and Some Comment on Improved Practice. **Educational and Psychological Measurement**. v. 66 , n. 3, June 2006, pp. 393-416

HOM, J. "**The usability methods toolbox handbook**". 1998. Retrieved 11/24/2006 World Wide Web, http://jthom.best.vwh.net/usability/usable.htm

IBM Corp. Released 2011. **IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0**. Armonk, NY: IBM Corp.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMITTEE. **IEC 62366**: Medical devices - Application of usability engineering to medical devices. 2010

ISPOR. **Custos em saúde, Qualidade e Desfechos: O livro de termos da ISPOR**. São Paulo, Associação Brasileira de Farmacoeconomia e Pesquisa de Desfechos – Ispor Brasil, 2009

KEINONEN, T. "User-Centered Design and Fundamental Need". **Proceedings**: NordiCHI 2008: Using Bridges, 18-22 October, Lund, Sweden, 2008

KRUSH, Michael T.; AGNIHOTRI , Raj; TRAINOR, Kevin J.; NOWLIN, Edward L. Enhancing organizational sensemaking: An examination of the interactive effects of sales capabilities and marketing dashboards. **Industrial Marketing Management**, v. 42, 2013, p.824–835

KUMAR, Vijay. **101 design methods: a structured approach for driving innovation in your organization**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2013

KUSUMOTA, L. **Avaliação da qualidade de vida relacionada à saúde de pacientes em hemodiálise**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Enfermagem - Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. 2005

LWANGA SK; LEMESHOW S. **Sample size determination in health studies: a practical manual**. Geneva: World Health Organization, 1991

MACHLEIT, K. A.; EROGLU, S. A. "Describing and Measuring Emotional Response to Shopping Experience". **Journal of Business Research**. v.49, p. 101–111, 2000

MACPHERSON, Karen; MYLES, Susan; COOK, Mark; MARSDEN, Andrew. Maintaining stakeholder involvement in rapid Hta processes: the scottish approach to engaging with industry. In: **Proceedings** of 10th HTAi Annual Meeting, 2013, Seoul, Korea, 15th-19th June, 2013

MALHOTRA, Naresh. **Pesquisa de Marketing: Uma Orientação Aplicada**. 6ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2012

MAROTTI, Juliana; GALHARDO, Alessandra Pucci Mantelli; FURUYAMA, Ricardo Jun; PIGOZZO, Mônica Nogueira; CAMPOS, Tomie Nakakuki de; LAGANÁ, Dalva Cruz. Amostragem em Pesquisa Clínica: tamanho da amostra. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**. 2008 maio-ago; 20(2): 186-194

MARTIN, J. L. *et al*. "Capturing User Requirements in Medical Device Development" The role of ergonomics, **Physiological Measurement**, vol. 27, n. 8, p. R49-R62, 2006.

MARTIN, J.L.; NORRIS, B.J.; MURPHY, E.; CROWE, J.A. Medical Device Development: The Challenge for Ergonomics, **Applied Ergonomics** 39 (3), 271-283, 2008

MATOS, J. P. S.; ALMEIDA, J. R.; GUINSBURG, A.; MARELLI, C.; BARRA, A. B. L.; VASCONCELLOS, M. S.; D'ALMEIDA FILHO, E. J.; HOETTE, M.; RUZANY, F.; LUGON, J. R. Avaliação da sobrevida de cinco anos em hemodiálise no Brasil: uma coorte de 3082 pacientes incidentes. **J Bras Nefrol** 2011; 33(4):436-441.

MCGHAn, William F. Introduction to Pharmaeconomics. In: Arnold, Renee J.G. (editor). **Pharmacoeconomics: from theory to practice**. Boca Raton, FL: CRC Press. 2009, p. 17-36

MORRISON, Donald F. **Multivariate Statiscal Methods**. Fourth Edition. USA: Thomson Brooks/Cole, 2005

MUELLER, C. Dialysis equipment: safety and usability - Actual situation and progress in the relevant standards. **Journal of Biomechanics**. Volume 39, Supplement 1, Page S249, 2006

MULLANEY, Tara; PETTERSSON, Helena; NYHOLM, Tufve; STOLTERMAN, Erik. Thinking beyond the Cure: a case for human-centered design in cancer care. **International Journal of Design**, v.6 n.3, 2012

OSVALDER, A-L.; BLIGÅRD, L-O. Usability and ergonomics in medical equipment. **Proceedings** of the 39th annual Nordic Ergonomic Society Conference, Lysekil, Sweden, October 1-3, CD-ROM.

PETT, M. A., LACKEY, N. R., & SULLIVAN, J. J. **Making sense of factor analysis: The use of factor analysis for instrument development in health care research**. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 2003

RABIN, Rosalind; DE CHARRO, Frank. EQ-SD: a measure of health status from the EuroQol Group. **Ann Med**, v. 33, 2001; p. 337-343

RASCATI, K.L. **Introdução a Farmacoeconomia** Porto Alegre: Artmed, 2010.

REBRATES (Rede Brasileira de Avaliação de Tecnologias em Saúde). "**O que é ATS?**" Acesso em: 10/10/12, Disponível em <http://200.214.130.94/rebrats/Ats.php>

SCIPIONi, Antonio; MAZZI, Anna; MASON, Marco; MANZARDO, Alessandro. The Dashboard of Sustainability to measure the local urban sustainable development: The case study of Padua Municipality. **Ecological Indicators**, v. 9, 2009, p. 364 – 380

SHAH, Syed Ghulam Sarwar; ROBINSON, Ian. User involvement in healthcare technology development and assessment: Structured literature review. International **Journal of Health Care Quality Assurance**. Year: 2006, Volume: 19, Issue: 6 Page: 500 – 515

SILVA, B. D. **Avaliação de usabilidade situada para aperfeiçoamento de equipamentos médicos**. Dissertação de Mestrado. Engenharia Elétrica. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 2008

SILVA, J. A. Desempenho do sistema de medição. In: Encontro Para A Qualidade De Laboratórios, 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ENQUALAB, 1a 3 de jun. de 2004.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA – SBN. **Censo de diálise SBN de 2013**. Acesso em 18/02/2015. Disponível em <http://www.sbn.org.br/pdf/censo_2013-14-05.pdf>

STANISZEWSKA, Sophie; WERKO, Sophie; DE WIT, Maarten; AMIS, Lizzie; DEBLOIS, Simon. Capturing and measuring the impact of patient and public

involvement in hta: current practice and the future evidence base. In: **Proceedings** of 10th HTAi Annual Meeting, 2013, Seoul, Korea, 15th-19th June, 2013

TORRE-DÍEZ, I.; LÓPEZ-CORONADO, M.; RODRIGUES, J. P. C. How to measure the QoS of a web-based EHRs sytem: development of an instrument. **J. Med Syst**, v. 36, 2012, p. 3725-3731

VALDERRÁBANO, F.; JOFRE, R.; LÓPEZ-GOMES, M. Quality-of-life in end-stage renal disease patients. **Am. J. Kidney Dis**., v. 38, n.3, p. 443-464, 2001

WILLIAMS, B.; ONSMAN, A.; BROWN, T. Exploratory factor analysis: a five-step guide for novices. **Australasian Journal of Paramedicine**, v. 8, n. 3, 2010

YIGITBASIOGLU, Ogan M.; VELCU, Oana. A review of dashboards in performance management: Implications for design and research. **International Journal of Accounting Information Systems**, v. 13, p. 41–59, 2012

ZHANG, Jiajie; JOHNSON,Todd R.; PATEL,Vimla L.; PAIGE, Danielle L.; KUBOSE, Tate. Using usability heuristics to evaluate patient safety of medical devices. **Journal of Biomedical Informatics**, 36, 2003, p. 23–30

7.

Considerações Finais

Nesta seção são tecidas as considerações finais do presente trabalho. Recapitula-se sinteticamente os resultados obtidos e apresenta-se recomendações para pesquisas futuras.

7.1 Conclusões

A inovação é fator crucial para o crescimento da economia de uma nação e pode ser vista como o resultado bem articulado das necessidades do consumidor frente a possibilidades de novas tecnologias, novos produtos e novos serviços. A eficácia no entendimento das necessidades dos usuários é considerada um dos principais pilares nos estudos em inovação, principalmente no entendimento das necessidades e requisitos nas fases iniciais do processo de desenvolvimento de novos produtos. No entanto, como consequência da falta de informação direta sobre suas reais necessidades, as informações dos usuários são reduzidas a requisitos generalistas, atendendo essencialmente a aspectos normativos, representados em manuais de referência e diretrizes de design, desconectados do contexto cultural, ambiental e de trabalho.

Assim, o objetivo geral da presente tese focou-se no desenvolvimento de uma proposta de avaliação de requisitos funcionais e emocionais do produto, sob a perspectiva do usuário. De modo a contemplar o objetivo geral, fez-se necessário a observação de objetivos específicos, que corresponderam a cada um dos 5 artigos apresentados nesta tese, nos Capítulos 2, 3, 4, 5 e 6. O desenvolvimento destes estudos possibilitou a obtenção dos resultados, referentes aos objetivos propostos, conforme apresentado na sequência.

(i) uma revisão de conceitos que apresentam como a percepção do usuário contribui para a inovação no contexto de desenvolvimento de produto

Os resultados obtidos por meio da pesquisa bibliográfica foram apresentados no Artigo 1, Capítulo 2 da presente tese. A revisão de literatura resultou em 113 artigos referentes à gestão da inovação, publicados em um período observado de 28 anos. A análise destes artigos possibilitou perceber um aumento expressivo de publicações nos últimos três anos. Ainda, pode-se identificar diferentes temas relacionados ao tema maior de gestão de inovação, em particular, o tema referente à contribuição da percepção do usuário para a inovação no contexto de desenvolvimento de produto.

(ii) uma classificação de métodos de avaliação de requisitos de acordo com os requisitos do usuário

O pleno atendimento das necessidades do usuário foi identificado ser de extrema importância para possibilitar a inovação em produtos. Pode-se notar que as necessidades do usuário relacionam-se à funções do produto, no caso, prática, estética e simbólica; e estas relacionam-se a requisitos como funcionais, emocionais, simbólicos e sociais. A classificação de métodos de avaliação de requisitos de acordo com os requisitos mencionados, apresentada no segundo artigo desta tese (ver Capítulo 3), possibilitou identificar os métodos passíveis de serem utilizados nas propostas elaboradas na sequência.

(iii) um modelo conceitual de integração dos métodos QFD e KE, relacionados aos requisitos funcionais e emocionais respectivamente, aplicado ao caso de um produto da indústria de higiene e beleza;

A identificação do método KE para avaliação de requisitos do usuário, particularmente os requisitos emocionais, possibilitou desenvolver a proposta apresentada no artigo 3, Capítulo 4. De modo a avaliar e priorizar de forma conjunta os requisitos funcionais e emocionais foi proposto um modelo que integrasse os métodos QFD e KE. O produto selecionado para a aplicação da proposta foi um sabonete em barra, caracterizado como um produto da área de higiene e beleza. A seleção deste produto ocorreu devido ao fato de ser um produto que, além de priorizar as características funcionais, prioriza também as emocionais, ou seja, ambas as características influenciam no poder de escolha do usuário. Deste modo, ressalta-se a importância de um modelo conceitual que avalie ambos os tipos de requisitos, funcionais e emocionais, sob a perspectiva do usuário.

(iv) proposta e validação de um instrumento de coleta de dados, para avaliação da sessão de hemodiálise, sob a perspectiva do paciente, considerando os requisitos de usabilidade, emocionais e econômicos

A segunda proposta, apresentada pelo Artigo 4, Capítulo 5, foi orientada para a avaliação da sessão de hemodiálise por meio da percepção dos pacientes.

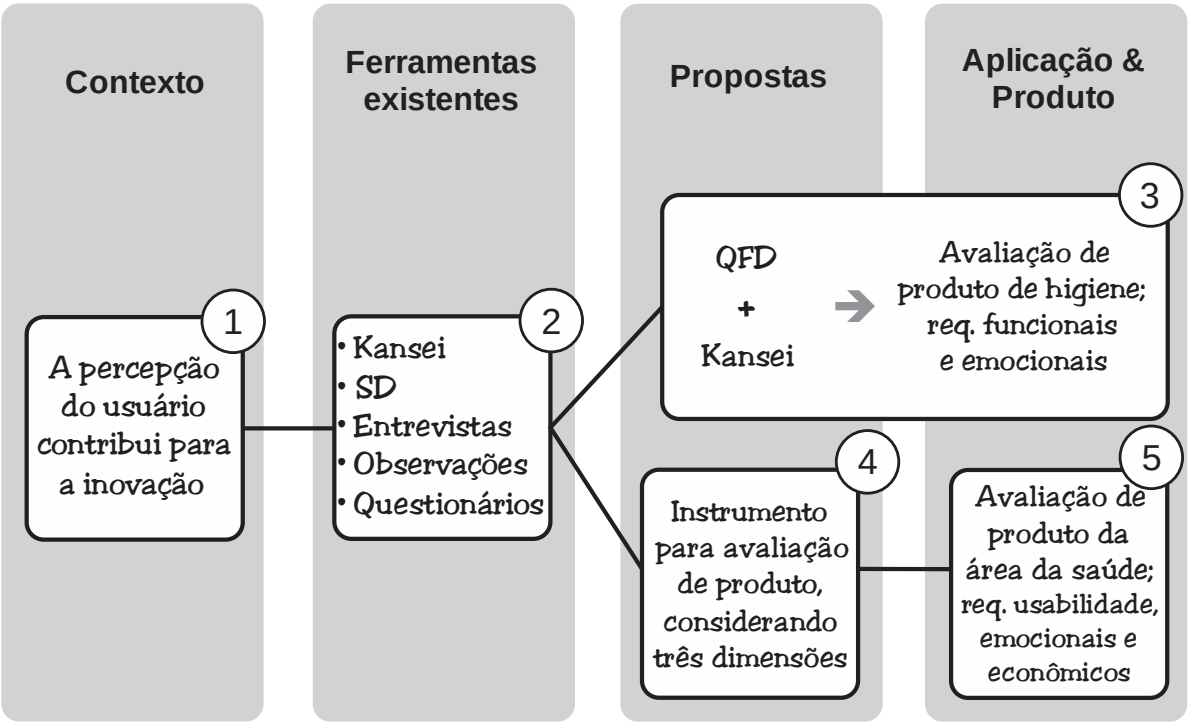
Diferentemente da proposta anterior, nota-se que os usuários em questão não adquirem o produto em si, mas sua percepção da sessão é influenciada tanto no âmbito funcional quanto no emocional. Destaca-se neste caso, a importância de expandir a avaliação além do produto *per se*, isto é, a avaliação considerou o contexto de uso: equipamento, ambiente e procedimentos.

(v) avaliação da sessão de hemodiálise, a partir da percepção dos pacientes, considerando o atendimento a requisitos de usabilidade, emocionais e econômicos

A aplicação do instrumento de coleta de dados desenvolvido e validado anteriormente, bem como a análise desses dados, foi apresentada no último Artigo da presente tese (Artigo 5, Capítulo 6). De modo a avaliar a sessão de hemodiálise, a partir da percepção dos pacientes, foram gerados indicadores referentes ao contexto de uso, no caso: (*i*) atendimento e procedimentos, (*ii*) desconforto (ausência), (*iii*) emocional, (*iv*) ambiente e (*v*) máquina. Estes indicadores possibilitaram a avaliação do equipamento e locais de tratamento. Destaca-se ainda, a publicação desses resultados em formato de *dashboards* (ver figuras 11, 12 e 13 do Capítulo 6), com o intuito de auxiliar a tomada de decisão por parte de engenheiros clínicos e fabricantes de equipamentos médicos.

Pode-se visualizar uma relação entre os resultados encontrados nos 5 artigos mencionados anteriormente na Figura 14. Além dos resultados, pode-se visualizar as áreas selecionadas para aplicar as propostas desenvolvidas.

Figura 14: Relação dos artigos apresentados na tese



Fonte: primária

De um modo geral, as propostas apresentadas representam uma possibilidade para avaliar produtos sob a perspectiva do usuário, considerando suas diferentes funções e seus respectivos requisitos. Ressalta-se que as propostas relacionam-se aos produtos avaliados, ou seja, foram desenvolvidas de acordo com as características do produto a ser estudado. Assim, a primeira proposta apresentada pelo Artigo 3 (ver figura 7 e capítulo 4 para maiores detalhes) considerou para avaliação, os requisitos do usuário referentes aos funcionais e emocionais. Para tanto, foi proposto a integração dos métodos QFD e KE. Já a segunda proposta (apresentada pelos Artigos 4 e 5), utilizou-se de uma técnica mais difundida, no caso o questionário, apresentando como diferencial a avaliação conjunta dos requisitos de usabilidade, emocionais e econômicos, sob a percepção do paciente, referente ao ambiente, equipamento e procedimentos.

Como principal conclusão a tese apresenta uma avaliação de produtos em seu contexto de uso de acordo com as funções prática e estética avaliadas de forma combinada, numa perspectiva multidimensional. Desta forma é possível extrapolar diretrizes de melhorias em produtos e prover inovação em projetos futuros.

7.2 Pesquisas Futuras

Replicar as propostas desenvolvidas, adaptando-as de forma a atender às características de produtos de natureza diversa também constitui uma continuidade da presente pesquisa. Assim como a utilização de diferentes métodos para avaliar os diferentes tipos de requisitos do usuário. Salienta-se que a importância de considerar a percepção do usuário para a inovação no contexto de desenvolvimento de produto foi confirmada neste estudo, sinalizando a possibilidade de identificação de novas abordagens que contemplem esta questão.

As propostas limitaram-se a atender os requisitos do usuário referentes às funções práticas e estéticas do produto. Assim sendo, atender ainda aos requisitos referentes à função simbólica, caracteriza-se como outra possibilidade de pesquisa futura.

APÊNDICES

Apresenta-se nesta seção, textos e quadros complementares ao corpo do trabalho, elaborados pela autora.

Apêndice A – Questionário Quali-Quantitativo

Pesquisa sobre sabonete

1. Sexo

◯ Feminino
◯ Masculino

2. Idade

[ ]

3. Rendimento

◯ sem rendimento
◯ até 1/2 salário mínimo
◯ mais de 1/2 a 1 salário mínimo
◯ mais de 2 a 3 salários mínimos
◯ mais de 3 a 5 salários mínimos
◯ mais de 5 a 10 salários mínimos
◯ mais de 10 a 20 salários mínimos
◯ mais de 20 salários mínimos

4. Nível de escolaridade

◯ Fundamental
◯ Médio
◯ Superior
◯ Especialização
◯ Mestrado
◯ Doutorado
◯ Pós-doutorado

5. O que vem à sua mente quando você pensa em um sabonete? Liste 3 ou mais palavras ou expressões

[ ]

6. Onde você costuma comprar sabonetes?

Observação: mais de uma opção pode ser selecionada

◯ supermercado
◯ farmácia
◯ loja de departamentos
◯ minimercado
◯ consultora de cosméticos
◯ internet
◯ Outro: _____

7. Quais características você valoriza num sabonete? Por que?

[ ]

8. Quais características você valoriza na embalagem? Por que?

[ ]

9. Estas características lhe remetem a algum tipo de valor pessoal? Qual (is)?

Valores podem ser definidos como nossas idéias sobre aquilo que é desejável. Observação: mais de uma opção pode ser selecionada

- ◯ Senso de realização
- ◯ Sentimento de pertencer a um grupo
- ◯ Autorealização
- ◯ Autoestima
- ◯ Família
- ◯ Satisfação
- ◯ Segurança
- ◯ Outro: _____

10. O que te faz comprar novamente o mesmo sabonete?

11. Para você, como poderia ser descrito um sabonete ideal?

Agradecemos a sua valiosa contribuição!

Apêndice B – Questionário Quantitativo

Prezado Consumidor

Esta pesquisa procura identificar aspectos que são valorizados por você ao escolher sabonetes. Desde já, agradecemos sua participação.

I. Marque com um 'x' a importância de cada item para você:

Pouco importante ← → Muito Importante

1 – Quanto ao PERFUME do sabonete	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Ter cheiro agradável	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Possuir fixação prolongada na pele	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Possuir perfume intenso	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Promover sensação de bem-estar	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ter cheiro suave	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
O perfume do sabonete se espalhar pelo ambiente durante o banho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

2 – Quanto às PROPRIEDADES do sabonete	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Possuir consistência macia	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Possuir boa durabilidade (não se desmanchar em poucos usos)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Não apresentar sensação de oleosidade ao toque	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Utilizar ingredientes naturais	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Fazer espuma	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

3 – Quanto aos BENEFÍCIOS do sabonete	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Ser antibacteriano	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ser hidrantante	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Promover sensação de limpeza	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Não ressecar a mão	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Iluminar / embelezar o usuário	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Promover sensação de bem estar	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

4 – Quanto ao FORMATO do sabonete	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Possuir tamanho pequeno	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Possuir formato ajustável à mão	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Possuir peso adequado	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Possuir cor adequada	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

5 – Quanto à EMBALAGEM do sabonete	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Apresentar informações do produto na embalagem	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Abundância de cor	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Proteger bem o sabonete (embalagem não abrir ou rasgar facilmente)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ser fácil de abrir	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
A aparência da embalagem influenciar a compra do produto	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

6 – Quanto à ESCOLHA do sabonete	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Ser fiel à uma marca	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Promover uma pele radiante	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Proporcionar beleza	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Fazer do banho um momento especial	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Nutrir a pele	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Deixar a pele sedosa	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

7 – Quanto à COMPRA do sabonete	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Ter o sabonete de sua preferência no local onde você costuma fazer suas compras	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ter combos promocionais de produtos	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Estar em um local de fácil visualização na prateleira	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ter um preço menor em relação aos concorrentes	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ter um preço um pouco maior e maior número de benefícios	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

II. Enumere de 1 a 7 os itens que você valoriza em um sabonete:

Você deve ordenar os aspectos mais importantes para você (sendo 1 o item mais importante e 7 o item menos importante). Observação: não vale o mesmo número mais de uma vez!

___ Perfume (cheiro, fixação, sensação ao ser cheirado)
___ Propriedades (consistência, durabilidade, grau de oleosidade)
___ Benefícios (hidratação, limpeza, grau de ressecamento da mão)
___ Formato (tamanho, forma, peso)
___ Embalagem (informações, cores, proteção, abertura)
___ Escolha
___ Compra

III. Questões gerais:

A. Você tem preferência por alguma marca de sabonete? ◯ Não ◯ Sim, qual? _____

B. Quantas unidades de sabonete você costuma comprar por mês?_____

C. Quantos destes são de sua marca preferida?_____

D. Quais as sensações que você gosta de experimentar durante o banho?

_____
_____
_____

E. Quais as características apresentadas em propagandas de sabonetes que lhe chamam mais a atenção?

_____
_____
_____

F. Qual o principal local que você costuma comprar sabonete (marcar apenas uma opção):

◯ supermercado ◯ loja de departamentos ◯ consultora de cosméticos
◯ farmácia ◯ mini-mercado ◯ internet
◯ Outro local, qual? _____

Algumas perguntas sobre você

Sexo: ☐ Feminino ☐ Masculino

Sua idade: ____

Renda Familiar :

☐ Menos de 2 salários mínimos
☐ Entre 2 e 5 salários mínimos
☐ Entre 5 e 10 salários mínimos
☐ Entre 10 e 20 salários mínimos
☐ Mais de 20 salários mínimos

Apêndice C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

CRETIES Centro de Referência em Avaliação de Tecnologias e Insumos Estratégicos para a Saúde

UFRGS Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Pesquisador:

Você está sendo convidado a participar da pesquisa de caráter acadêmico referente à **Usabilidade de Máquinas de Diálise** desenvolvida pelo grupo de avaliação de tecnologias do Centro de Referência em Avaliação de Tecnologias e Insumos Estratégicos para a Saúde (CRETIES) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). O objetivo desta pesquisa é identificar a percepção dos usuários (pacientes e técnicos/enfermeiros do equipamento de hemodiálise) para mensurar as dimensões de usabilidade e aspectos emocionais relacionados às características e especificações de projeto da máquina.

O método de análise, os instrumentos e os resultados gerados poderão nortear futuros projetos de desenvolvimento de novos equipamentos de hemodiálise, por meio da identificação de oportunidades de melhorias, visando assim tornar os equipamentos mais seguros e eficientes. O relatório final da pesquisa contendo os resultados das análises será disponibilizado às unidades hospitalares participantes da pesquisa.

EU, _____, declaro que recebi as informações sobres os objetivos e a importância desta pesquisa de forma clara e concordo em participar do estudo.

Declaro que também fui informado:

- Da garantia de receber resposta a qualquer pergunta ou esclarecimento acerca dos assuntos relacionados a esta pesquisa.
- O interesse pelo tema é exclusivamente de caráter científico
- As informações aqui coletadas serão confidenciais e não implicam nenhum ônus ou bônus para os participantes.
- O acesso e a análise dos dados coletados se farão apenas pelos pesquisadores e seus orientadores.
- A colaboração se fará de forma anônima, por meio do preenchimento individual (tempo estimado de 17 minutos) de um questionário impresso, inicialmente esclarecido pelos pesquisadores.
- De que minha participação é voluntária e terei a liberdade de retirar o meu consentimento, a qualquer momento e me retirar desse estudo, sem que isto traga prejuízo para a minha vida pessoal e nem para as relações de trabalho ou sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos.
- Da garantia que não serei identificado quando da divulgação dos resultados e que as informações serão utilizadas somente para fins científicos do presente projeto de pesquisa.
- Que serei informado de todos os resultados obtidos, independente do fato de mudar o meu consentimento em participar da pesquisa.

Sobre o projeto de pesquisa e a forma como será conduzido e que em caso de dúvida ou novas perguntas poderei entrar em contato com a coordenadora, professora pesquisadora do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFRGS, Márcia Elisa Soares Echeveste, cujo contato pode ser realizado por meio do telefone nº (51) 3308-3948; e-mail echeveste@producao.ufrgs.br e endereço: Av. Osvaldo Aranha, 99, 5º andar.

Também que, se houverem dúvidas quanto à questões éticas, poderei entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS pelo telefone (51) 3308-3738.

Declaro que recebi cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, ficando outra via com o(a) pesquisador(a).

Porto Alegre, ____ de _____ de 2013.

_____ Assinatura do(a) entrevistado(a)

_____ Assinatura do(a) pesquisador(a)

Apêndice D – Questionário – Pacientes de Hemodiálise

Conforme esclarecido brevemente esta pesquisa tem foco nas máquinas de hemodiálise, portanto contamos com a sua experiência com a máquina para o preenchimento deste questionário.

Instruções Gerais: algumas questões utilizam para a resposta uma escala visual contínua. Para marcar as respostas, indique um "x" referente à posição percebida por você, conforme modelo abaixo:

Exemplo: |----------x----------|

1. Incômodo e Desconforto

Indique a **frequência de incômodo/desconforto** sentidos na terapia durante cada uma das fases.

Fases	Desconforto pouco frequente — Desconforto muito frequente
Período antes de estar na máquina	|----------|
Ajuste da agulha (fístula)	|----------|
Momentos iniciais da sessão (30 min)	|----------|
Durante período intermediário da sessão	|----------|
Momentos finais da sessão (30 min)	|----------|
Período após deixar a máquina	|----------|

2. Satisfação

Indique o seu **grau de satisfação** com os aspectos listados referentes ao uso da máquina de hemodiálise.

		Baixo — Alto
A aspectos externos percebidos da máquina	tamanho da máquina	|----------|
	higiene da máquina	|----------|
	dispositivos, fios e tubulações de água conectados	|----------|
B integração paciente-máquina	capilares (linhas) conectados para conduzir sangue	|----------|
	disposição e visualização dos sinais visuais da máquina	|----------|
	percepção dos sinais sonoros da máquina	|----------|
C ambiente (sala) em que está a máquina	higiene do ambiente	|----------|
	temperatura do ambiente	|----------|
	luminosidade do ambiente	|----------|
	espaço entre as máquinas no ambiente	|----------|
	conforto da cadeira para o paciente no ambiente	|----------|
D atendimen-to do hospital/ clínica	número de pacientes/sala	|----------|
	número de pessoas externas dentro da unidade	|----------|
	atendimentos da equipe de agendamentos e contatos	|----------|
	cordialidade e preparação da equipe de enfermagem	|----------|
E Procedi-mentos de uso da máquina	preparo para a sessão	|----------|
	monitoramento durante a sessão	|----------|
	término e desligamento após a sessão	|----------|
	confiança nos procedimentos	|----------|
Satisfação geral com a máquina		|----------|

3. Importância

Indique qual o **grau de importância** para você dos aspectos listados.

A-aspectos externos percebidos da máquina	Baixo |----------| Alto
B - integração paciente-máquina	Baixo |----------| Alto
C-ambiente(sala) em que está a máquina	Baixo |----------| Alto
D - atendimento do hospital/clínica	Baixo |----------| Alto
E - procedimentos de uso da máquina	Baixo |----------| Alto

4. Emocional

Indique, com um "x" no quadro abaixo **a emoção (face)** que melhor representa a sua sensação frente a cada um dos aspectos listados.

A - aspectos externos percebidos da máquina								
B - integração paciente-máquina								
C - ambiente (sala) em que está a máquina								
D - atendimento do hospital/clínica								
E - procedimentos de uso da máquina								

5. Percepção de Segurança

Como você descreveria o seu nível de conhecimento quanto ao funcionamento da máquina?	Nenhum Conhecimento |----------| Muito Conhecimento
Você se sente mais seguro com qual nível de visibilidade das linhas (capilares)	Nenhuma Visibilidade |----------| Muita Visibilidade
Quantas vezes soa algum alarme: • Na sua máquina? • Nas máquinas vizinhas?	 _____ vezes durante uma sessão, em media. _____ vezes durante uma sessão, em media.

6. EQ-5D | Qualidade de Vida

6.A. Assinale com um "X" (assim ☒), um quadrado de cada um dos seguintes grupos, indicando qual das afirmações melhor descreve o seu estado de saúde **hoje**.

Mobilidade	
Não tenho problemas em andar	☐
Tenho alguns problemas em andar	☐
Estou limitado a ficar na cama	☐
Cuidados Pessoais	
Não tenho problemas com os meus cuidados pessoais	☐
Tenho alguns problemas para me lavar ou me vestir	☐
Sou incapaz de me lavar ou vestir sozinho	☐
Atividades Habituais (ex. trabalho, estudos, atividades domésticas, atividades em família ou de lazer)	
Não tenho problemas em desempenhar as minhas atividades habituais	☐
Tenho alguns problemas em desempenhar as minhas atividades habituais	☐
Sou incapaz de desempenhar as minhas atividades habituais	☐
Dor/Mal Estar	
Não tenho dores ou mal-estar	☐
Tenho dores ou mal-estar moderados	☐
Tenho dores ou mal-estar extremos	☐
Ansiedade/Depressão	
Não estou ansioso (a) ou deprimido (a)	☐
Estou moderadamente ansioso (a) ou deprimido	☐
Estou extremamente ansioso (a) ou deprimido	☐

6.B. Para ajudar as pessoas a dizer o quão bom ou mau o seu estado de saúde é, desenhamos uma escala (semelhante a um termômetro) na qual o melhor estado de saúde que possa imaginar é marcado por 100 e o pior estado de saúde que possa imaginar é marcado por 0.

Gostaríamos que indicasse nesta escala quão bom ou mau é, na sua opinião, o seu estado de saúde **hoje**. Por favor, desenhe uma linha a partir do quadrado que se encontra abaixo, até o ponto da escala que melhor classifica o seu estado de saúde **hoje**.

O melhor estado de saúde imaginável

O pior estado de saúde imaginável

7. Dados Gerais

Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino
Idade (anos): _____
Tratamento: ( ) particular ( ) convênio ( ) público
Tempo em terapia (anos): _____
Cidade de Residência: _____
Posição da fístula: ( ) braço direito ( ) braço esquerdo ( ) pescoço ( ) perna
Posição da máquina: ( ) ao seu lado direito ( ) ao seu lado esquerdo

Que atividades você realiza como passatempo durante a sessão?
( ) leitura ( ) tv ( ) rádio ( ) conversa ( ) outras: _____

Qual é a renda mensal de seu grupo familiar (considere a soma da renda de todos que moram em sua casa)? (Salário mínimo = R$ 724,00)
( ) até dois salários mínimos.
( ) de três a cinco salários mínimos.
( ) de seis a 10 salários mínimos.
( ) mais de 10 salários mínimos.

Caso você queira fazer alguma observação que colabore com a pesquisa use o espaço abaixo:

_____

_____

_____

Obrigado pela participação!

Preenchimento pelo pesquisador:

Pesquisador: _____ Nº controle: _____ Data: ____/____/____ Litros perdidos:_____
Local: _____ Marca da Máquina: _____ Modelo: _____
Doenças associadas do paciente:_____ Outros:_____