

Tiago Raijche Mattozo

TECNOLOGIA ASSISTIVA: IDENTIFICAÇÃO DOS REQUISITOS  
DO PRODUTO DE ÓRTESES PARA MEMBROS INFERIORES -  
UMA VISÃO A PARTIR DAS PERCEPÇÕES DOS USUÁRIOS.

Dissertação submetida ao Programa de  
Pós-Graduação em Design da  
Universidade Federal de Santa  
Catarina para a obtenção do título de  
Mestre em Design, linha de pesquisa  
Gestão Estratégica do Design.

Orientador:  
Prof. Wilson João Batista, Eng. Dr.

Florianópolis  
2016

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Mattozo, Tiago Raijche

TECNOLOGIA ASSISTIVA: IDENTIFICAÇÃO DOS REQUISITOS DO  
PRODUTO DE ÓRTESES PARA MEMBROS INFERIORES : UMA VISÃO A  
PARTIR DAS PERCEPÇÕES DOS USUÁRIOS / Tiago Raijche Mattozo  
; orientador, Wilson João Batista - Florianópolis, SC, 2016.  
138 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa  
Catarina, Centro de Comunicação e Expressão. Programa de Pós  
Graduação em Design.

Inclui referências

1. Design. 2. Tecnologia Assistiva. 3. Design de  
Produto. 4. Órteses. 5. Requisitos. I. Batista, Wilson  
João. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa  
de Pós-Graduação em Design. III. Título.

Tiago Raijche Mattozo

TECNOLOGIA ASSISTIVA: IDENTIFICAÇÃO DOS REQUISITOS  
DO PRODUTO DE ÓRTESES PARA MEMBROS INFERIORES -  
UMA VISÃO A PARTIR DAS PERCEPÇÕES DOS USUÁRIOS.

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de  
“mestre”, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-  
Graduação em Design.

Florianópolis, 08 de março de 2016.

---

Milton Luiz Horn Vieira, Dr. Eng.  
Coordenador do Curso

**Banca Examinadora:**

---

Vilson João Batista, Dr. Eng.  
Orientador  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Milton Luiz Horn Vieira, Dr. Eng.  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Giselle Schmidt Alves Díaz Merino, Dr<sup>a</sup>.  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Milton José Cinelli, Dr.  
Universidade do Estado de Santa Catarina

*Dedico este trabalho a minha amada esposa Manoella pelo amor e companheirismo de todos os dias e a nossa filha Olívia, que ainda não chegou, mas já nos alegra muito.*

## **Agradecimentos**

A minha amada esposa Manoella pela paciência, incentivo e auxílio durante o curso desta importante etapa.

A meus pais Dirceu e Isolete pelo amor incondicional e pelos valores transmitidos por toda minha vida.

A minha irmã Marina pela amizade, amor e por compartilhar segredos dos caminhos acadêmicos.

Ao meu orientador, Vilson João Batista, pelos ensinamentos acadêmicos e lições de vida. Excepcional professor e orientador, o “mestre Vilson” foi um incrível amigo e companheiro durante minha jornada acadêmica.

A Carlos Vieira, o “tio Carlinhos”, e toda equipe da Ortonew, pela disponibilidade em abrir seu espaço de trabalho para a realização de minhas pesquisas, contribuindo de maneira fundamental para a completude do meu curso de pós-graduação.

A todas as funcionárias e funcionários do Centro Catarinense de Reabilitação pelo apoio na realização de meu estudo de campo e pela árdua dedicação à saúde pública catarinense. Agradecimentos especiais à Silvana Donadio, Luciana de Castro, Scheyla Nogueira, Cristiane Carqueja e Michele Vieira por toda atenção dispensada em apoio ao meu trabalho.

A todos os professores do Pós-Design UFSC, com os quais tive a oportunidade de obter ou compartilhar conhecimentos.

Aos meus amigos e colegas pelas conversas, pelo incentivo e pelas experiências compartilhadas. Agradecimentos especiais ao grande amigo Julio, pelas dicas acadêmicas e pelas risadas e alegrias proporcionadas.

## RESUMO

Segundo dados da Organização das Nações Unidas 10% da população mundial vive com alguma deficiência. Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística indicam que o Brasil possui mais de quarenta e cinco milhões de cidadãos com algum tipo de deficiência (23,9% da população). Ou seja, praticamente um quarto da população brasileira demanda algum recurso de Tecnologia Assistiva. Especialmente nos últimos quinze anos, o Brasil evoluiu consideravelmente na atenção e suporte às pessoas com deficiência. Contudo, apesar destes significativos avanços, o Brasil ainda está algumas décadas atrasado em relação a outros países. O objetivo desta pesquisa foi identificar os Requisitos do Produto para órteses de membros inferiores a partir das percepções dos usuários. Para tal, investigou-se as necessidades dos usuários, para que estas pudessem ser convertidas em Requisitos dos Usuários e estes em Requisitos do Produto. Através de visitas técnicas a empresas e organizações especializadas na confecção de órteses, juntamente com a aplicação de questionários aos usuários, foi realizado um levantamento que indicasse quais são os requisitos mais importantes, segundo a percepção dos usuários. O questionário aplicado foi o QUEST 2.0 (Quebec User Evaluation of Satisfaction with assistive Technology). O instrumento de coleta, avalia doze aspectos, sendo oito relativos aos recursos (1.Dimensões, 2.Peso, 3.Facilidade de ajuste, 4.Segurança, 5.Durabilidade, 6.Facilidade de uso, 7.Conforto, 8.Eficácia) e quatro relacionados aos serviços associados (9.Processo de entrega, 10. Assistência técnica, 11.Serviços profissionais e 12.Serviços de acompanhamento). Em função do objetivo principal desta pesquisa, foi depositada maior atenção aos oito primeiros aspectos. Ainda que a média final de satisfação dos usuários tenha atingido um valor mediano para avançado (3,82), as variações entre os participantes, bem como os comentários complementares registrados, expõem uma variada lista de necessidades não contempladas. Quantitativamente, os aspectos Conforto, Segurança, Peso e Durabilidade foram aqueles que propiciaram o maior volume de problemas registrados. Ainda que se tenha definido uma hierarquia para os requisitos, vale ressaltar que todos os problemas registrados são muito importantes para os usuários. Dentre os problemas registrados, vale ressaltar aqueles ligados aos relatos de quadros de dor e surgimento de escaras. Certos usuários relataram momentos em que atingiam um nível insuportável de dor, fazendo com que abandonassem o uso da órtese, temporariamente ou mesmo por

longos períodos. Estes casos evidenciam o grau de importância do desenvolvimento de melhorias nas órteses para membros inferiores. Oferecendo dados e informações, este estudo sugere alguns caminhos para a ampliação da inclusão das pessoas com deficiência em nossa sociedade, de forma plena e irrestrita. A pesquisa desenvolvida e relatada neste documento pode servir de embasamento para outros estudos futuros, visto que, após a definição dos Requisitos do Produto, o desenvolvimento estratégico de produto prevê a definição das Especificações de Projeto, assim como o Projeto de Produto propriamente dito.

**Palavras-chaves:** Tecnologia Assistiva. Design de Produto. Órteses. Membros Inferiores. Requisitos.

## ABSTRACT

According to the United Nations 10% of the world's population lives with a disability. Data from the Brazilian Institute of Geography and Statistics indicate that Brazil has more than forty-five million people with a disability (23.9% of the population). That is, nearly a quarter of the population takes some Assistive Technology feature. Especially in the last fifteen years, Brazil has evolved considerably in the care and support to people with disabilities. However, despite these significant advances, Brazil is still a few decades late compared to other countries. The objective of this research was to identify the product requirements for lower limb orthoses from the perceptions of users. To this end, we investigated the needs of users, so that they could be converted to User Requirements and these in Product Requirements. Through technical visits to companies and organizations specializing in orthosis, along with questionnaires to users, a survey was conducted to indicate what are the most important requirements, as perceived by the users. The questionnaire was the QUEST 2.0 (Quebec User Evaluation of Satisfaction with assistive Technology). The instrument evaluates twelve aspects, eight related to resources (1. Dimensions, 2. Weight, 3. Adjustment facility, 4. Safety, 5. Durability, 6. Ease of use, 7. Comfort, 8. Effectiveness) and four related to associated services (9. Delivery Process, 10. Technical assistance, 11. Professional services, and 12. Monitoring services). Based on the primary objective of this research it was dedicated more attention to the first eight aspects. Although the average end user satisfaction has reached a median for advanced (3.82), the variations between participants and registered further comment, expose a varied list of needs not covered. Quantitatively aspects Comfort, Safety, Weight and Durability were those that provided the bulk of recorded problems. Even if set a hierarchy of requirements, it is noteworthy that all registered issues are very important for users. Among the reported problems, it is worth mentioning those related to reports of pain cases and appearance of bedsores. Some users have reported times when they reached an unbearable level of pain, causing them to abandon the use of bracing, temporarily or for long periods. These cases show how important the development of improvements in orthoses for lower limbs. Providing data and information, this study suggests some ways to expand the inclusion of people with disabilities in our society, in full and without restrictions. The developed and research reported in this document can serve as a basis for other future

studies, since, after the definition of product requirements, product development strategy provides for the definition of project specifications, as well as the product design itself.

**Palavras-chaves:** Assistive Technology. Product Design. Orthotics. Lower Limbs. Requirements.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Porta automática deslizante. ....	30
Figura 2: Porta automática giratória.....	30
Figura 3: Órteses (os cinco produtos da esquerda) e Próteses (os quatro produtos da direita).....	37
Figura 4: Órtese para pé - Supra-maleolar.....	38
Figura 5: Órtese para joelho – Goteira.....	38
Figura 6: Órtese para perna – Mola de Codivilla.....	39
Figura 7: Órtese para pé e tornozelo – Tornoezeira Ortopédica. ....	39
Figura 8: Processo de transformação das necessidades dos usuários em Requisitos do Produto. ....	50
Figura 9: Primeira matriz do QFD. ....	51
Figura 10: Distribuição dos artigos encontrados na revisão sistemática da literatura ao longo dos últimos cinco (5) anos. ....	61
Figura 11: Volume de produção por autor dentre os artigos selecionados na revisão sistemática de literatura. ....	62
Figura 12: Painel que apresenta os termos mais utilizados como palavras-chave dos artigos selecionados na revisão sistemática da literatura.....	63
Figura 13: Divisão dos artigos segundo o tipo de abordagem adotado. ....	64
Figura 14: Universo amostral utilizado nos artigos.....	65
Figura 15: Escala de satisfação aplicada na folha-resposta utilizada durante a Coleta de Dados.....	70
Figura 16: Os doze itens de satisfação questionados pelo QUEST 2.0 aplicados na folha-resposta utilizada durante a Coleta de Dados.....	70
Figura 17: Divisão do grupo pesquisado em função do gênero. ....	73
Figura 18: Divisão do grupo pesquisado segundo o tipo de órtese. ....	74
Figura 19: Divisão do grupo pesquisado por tempo de uso.....	75
Figura 20 – Principais pontos de desconforto e dor relatados pelos indivíduos participantes. ....	80
Figura 21 – Anatomia óssea de um tornozelo (vista frontal de um pé direito), com destaque para os Maléolos (lateral e medial).....	81
Figura 22: Detalhe do solado de uma Órteses Tornozelo-Pé. ....	83
Figura 23: Exemplo de sandálias antiderrapantes.....	83
Figura 24: Órtese Tornozelo Pé similar à utilizada pelos indivíduos participante do Estudo de Campo. ....	88

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Objetivos de cada um dos campos da primeira matriz do QFD. ....	52
Quadro 2 - Cronograma das etapas do estudo de campo. ....	68
Quadro 3 - Campos e objetivos da primeira matriz do QFD contemplados na pesquisa (destacados em negrito e itálico). ....	72
Quadro 4 - Pontuações e dados gerais obtidos através do QUEST 2.0. ....	76
Quadro 5 - Sequência de importância dos aspectos do QUEST 2.0, segundo a indicação dos três aspectos mais importantes pelos indivíduos participantes. ....	77
Quadro 6 - Comentários dos indivíduos participantes sobre o aspecto Conforto e o respectivo grau de satisfação atribuído na escala do QUEST 2.0 (de 1 a 5). ....	78
Quadro 7 - Comentários dos indivíduos participantes sobre o aspecto Segurança e o respectivo grau de satisfação atribuído na escala do QUEST 2.0 (de 1 a 5). ....	82
Quadro 8 - Comentários dos indivíduos participantes sobre o aspecto Facilidade de Uso e o respectivo grau de satisfação atribuído na escala do QUEST 2.0 (de 1 a 5). ....	84
Quadro 9 - Comentários dos indivíduos participantes sobre o aspecto Peso e o respectivo grau de satisfação atribuído na escala do QUEST 2.0 (de 1 a 5). ....	85
Quadro 10 - Comentários dos indivíduos participantes sobre o aspecto Eficácia e o respectivo grau de satisfação atribuído na escala do QUEST 2.0 (de 1 a 5). ....	86
Quadro 11 - Comentários dos indivíduos participantes sobre o aspecto Durabilidade e o respectivo grau de satisfação atribuído na escala do QUEST 2.0 (de 1 a 5). ....	87
Quadro 12 - Comentários dos indivíduos participantes sobre o aspecto Ajustes e o respectivo grau de satisfação atribuído na escala do QUEST 2.0 (de 1 a 5). ....	89
Quadro 13 - Comentários dos indivíduos participantes sobre o aspecto Dimensões e o respectivo grau de satisfação atribuído na escala do QUEST 2.0 (de 1 a 5). ....	91
Quadro 14 - Resumo dos dados da avaliação dos usuários sobre os oito aspectos dos QUEST 2.0 relativos aos Recursos. ....	92
Quadro 15 - Síntese das necessidades ou problemas identificados pelos oitos aspectos do QUEST 2.0 relativos aos Recursos. ....	93

Quadro 16 - Conversão das necessidades ou problemas identificados em Requisitos dos Usuários. ....	94
Quadro 17 - Conversão das necessidades ou problemas identificados em Requisitos dos Usuários e conversão dos Requisitos dos Usuários em Requisitos do Produto. ....	96
Quadro 18 - Avaliação do grau de cumprimento dos Requisitos do Produto aos Sete Princípios do DU. Legenda dos Sete Princípios do DU: 1- Uso Equitativo; 2- Flexibilidade de Uso; 3- Uso Simples e Intuitivo; 4- Informação Perceptível; 5- Tolerância ao Erro; 6- Mínimo Esforço Físico; 7- Dimensionamento de espaços para acesso e uso de todos os usuários. ....	98
Quadro 19 - Separação dos Requisitos dos Usuários entre necessidades e vontades. ....	100
Quadro 20 - Hierarquia dos Requisitos do Produto para Órteses Tornozelo-pé, identificados a partir da opinião dos usuários e analisados com o apoio da primeira matriz do QFD. ....	103

## LISTA DE SIGLAS

AFLODEF – Associação Florianopolitana de Deficientes Físicos  
AFO – Ankle Foot Orthosis  
AVC – Acidente Vascular Cerebral  
CAT – Comitê de Ajudas Técnicas  
CCR – Centro Catarinense de Reabilitação  
DU – Desenho Universal  
EMFASIS – Extended Modularity Functional Accessibility and Social Integration Strategy  
EUA – Estados Unidos da América  
EVA – Etileno Acetado de Vinila  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
ISO – International Organization for Standardization  
MCTI – Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação  
ONU – Organização das Nações Unidas  
OPM – Órteses Próteses e Meios de Locomoção  
PCD – Pessoas com Deficiência  
PDP – Processo de Desenvolvimento de Produto  
P&D – Pesquisa e Desenvolvimento  
QFD – Quality Function Deployment  
QUEST – Quebec User Evaluation of Satisfaction with Assistive Technology  
SC – Santa Catarina  
SES-SC – Secretaria Estadual de Saúde de Santa Catarina  
SGB – Síndrome de Guillain-Barre  
SNRIPD – Secretaria Nacional para a Reabilitação e Integração das Pessoas com Deficiência  
TA – Tecnologia Assistiva  
TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido  
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>17</b>
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO .....	17
1.2 PROBLEMÁTICA .....	22
1.3 OBJETIVOS(S) .....	23
<b>1.3.1 Objetivo Geral.....</b>	<b>23</b>
<b>1.3.2 Objetivos Específicos.....</b>	<b>23</b>
1.4 JUSTIFICATIVA .....	23
1.5 CARACTERIZAÇÃO GERAL DA PESQUISA .....	24
1.6 DELIMITAÇÃO.....	28
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>29</b>
2.1 TECNOLOGIA ASSISTIVA .....	29
<b>2.1.1 Conceitos.....</b>	<b>29</b>
<b>2.1.2 Pessoas com Deficiência: Conceitos .....</b>	<b>34</b>
<b>2.1.3 Recursos de Tecnologia Assistiva e suas Classificações..</b>	<b>36</b>
<b>2.1.4 Órteses para Membros Inferiores.....</b>	<b>37</b>
2.2 DESENHO UNIVERSAL .....	40
<b>2.2.1 Conceito e Trajetória Histórica.....</b>	<b>40</b>
<b>2.2.2 Os sete princípios do Desenho Universal.....</b>	<b>42</b>
2.3 O PAPEL DO USUÁRIO NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS.....	44
<b>2.3.1 A importância do usuário .....</b>	<b>45</b>
<b>2.3.2 Requisitos do Usuário.....</b>	<b>47</b>
<b>2.3.3 Requisitos do Produto .....</b>	<b>49</b>
2.4 REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA E ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA .....	54
<b>2.4.1 Percurso metodológico da revisão sistemática da         literatura .....</b>	<b>54</b>

2.4.2 Revisão Sistemática da Literatura .....	56
2.4.3 Análise Bibliométrica .....	60
<b>3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>66</b>
3.1 ESTUDO DE CAMPO .....	66
3.1.1 População e Amostra .....	66
3.2.2 Etapas, Materiais e Métodos.....	67
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>72</b>
4.1 DADOS E INFORMAÇÕES GERAIS DA APLICAÇÃO DO QUEST 2.0 .....	73
4.1.1 QUEST 2.0 – Aspecto Conforto.....	78
4.1.2 QUEST 2.0 – Aspecto Segurança .....	81
4.1.3 QUEST 2.0 – Aspecto Facilidade de Uso.....	84
4.1.4 QUEST 2.0 – Aspecto Peso .....	85
4.1.5 QUEST 2.0 – Aspecto Eficácia .....	86
4.1.6 QUEST 2.0 – Aspecto Durabilidade .....	87
4.1.7 QUEST 2.0 – Aspecto Ajustes .....	89
4.1.8 QUEST 2.0 – Aspecto Dimensões.....	90
4.2 CONVERSÃO DAS NECESSIDADES DOS USUÁRIOS EM REQUISITOS DOS USUÁRIOS. ....	92
4.3 CONVERSÃO DOS REQUISITOS DOS USUÁRIOS EM REQUISITOS DO PRODUTO.....	95
4.4 APLICAÇÃO DOS REQUISITOS DOS USUÁRIOS E REQUISITOS DO PRODUTO NA PRIMEIRA MATRIZ DO <i>QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT</i> (QFD).....	99
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>105</b>
5.1 ESTUDOS FUTUROS .....	109
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>109</b>
<b>APÊNDICE I – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).....</b>	<b>122</b>
<b>APÊNDICE II - Avaliação da satisfação do usuário com a Tecnologia Assistiva de Quebec (QUEST 2.0).....</b>	<b>124</b>

<b>APÊNDICE III - Dados utilizados no cálculo do coeficiente de correlação de Pearson. ....</b>	<b>128</b>
<b>APÊNDICE IV – Respostas dos participantes sobre os 12 aspectos do QUEST 2.0. ....</b>	<b>130</b>
<b>APÊNDICE V – Médias das pontuações subtotais de Recursos e de Serviços.....</b>	<b>133</b>
<b>APÊNDICE VI - Aplicação dos Requisitos dos Usuários e Requisitos do Produto na primeira matriz do <i>Quality Function Deployment</i> (QFD).....</b>	<b>135</b>
<b>ANEXO I – Declaração de ciência e anuência – Ortonew. ....</b>	<b>136</b>
<b>ANEXO II – Declaração de ciência e anuência – Centro Catarinense de Reabilitação (CCR). ....</b>	<b>137</b>
<b>ANEXO III – Comprovação da aprovação da pesquisa no Comitê de Ética da UFSC. ....</b>	<b>138</b>

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Nos últimos anos, o termo Tecnologia Assistiva (TA) tem ampliado sua notoriedade e atingido a compreensão de um crescente número de pessoas no Brasil e no mundo. Apesar disso, muitas pessoas nunca tiveram contato com este termo (TA), ou sabem muito pouco a respeito. Portanto, antes de introduzir o assunto central deste estudo - Tecnologia Assistiva - se faz necessário um breve esclarecimento sobre este conceito.

Segundo o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI)<sup>1</sup>, Tecnologia Assistiva é:

[...] um ramo de pesquisa científica dirigida para o desenvolvimento e aplicação de instrumentos que aumentem ou restaurem a função humana na sua plenitude. Isto é: aquela desenvolvida para permitir o aumento da autonomia e independência de pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida em suas atividades domésticas ou ocupacionais da vida diária.

Visando complementar o conceito supracitado, considera-se relevante o esclarecimento quanto à definição de Pessoas com Deficiência (PcD). A Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (BRASÍLIA, 2007) define pessoas com deficiência como sendo:

[...] aquelas que têm impedimentos de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, os quais, em interação com diversas barreiras, podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdades de condições com as demais pessoas. (BRASÍLIA, 2007, p.26)

---

<sup>1</sup> Disponível em <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/307898/Descricao.html> Acesso em 25 nov. 2014.

Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU) (2011)<sup>2</sup>, “cerca de 10% da população, ou seja, 650 milhões de pessoas, vivem com uma deficiência. São a maior minoria do mundo” (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2011).

No Brasil o termo TA ainda é um tanto recente, dado que as ações e programas mais relevantes surgiram apenas nos últimos quinze anos. Em outros países, tal como Estados Unidos, Japão e Europa, os estudos e pesquisas acerca deste tema já somam algumas décadas.

Muito em função do seu constante envolvimento em guerras e conflitos armados, os Estados Unidos da América (EUA) contam com um grande número de cidadãos (especialmente ex-soldados) com deficiência. Desde o século passado os chamados “veteranos de guerra”, principalmente aqueles que tiveram alguma sequela advinda de sua vida militar, lutam por direitos que possam lhes garantir uma melhor qualidade de vida. Em razão deste elevado contingente, e suas reivindicações pela aceleração e ampliação do desenvolvimento de recursos mais adequados à realidade das pessoas com deficiência, o governo norte-americano foi pressionado a dedicar maiores investimentos em TA. No transcorrer das décadas seguintes não só os ex-soldados se beneficiariam com estes avanços, mas toda população norte-americana com deficiência.

Contribuindo para os avanços da TA, surgiu nos EUA, no início da década de 80, o conceito de Desenho Universal (DU). Cambiaghi (2012), uma das principais autoras brasileiras sobre DU, esclarece que este conceito surgiu como reflexo das reivindicações dos movimentos de pessoas com deficiência e também por iniciativa de alguns profissionais (incluindo designers) que visavam estabelecer um olhar mais amplo para o desenvolvimento de projetos (p. 74).

Os preceitos do desenho universal ganharam força quando o *Center for Universal Design*, da Universidade da Carolina do Norte, criou uma forma de sistematizar seus conceitos quando então elencaram os sete princípios do desenho universal. São eles: Uso equitativo; Flexibilidade no uso; Uso simples e intuitivo; Informação perceptível; Tolerância ao erro; Mínimo esforço físico; e Dimensionamento de espaços para acesso e uso de todos os usuários. Ainda hoje, esses princípios se apresentam como guias para avaliação, desenvolvimento e

---

<sup>2</sup> Informação contida no site do Centro Regional de Informação das Nações Unidas. Disponível em <http://www.unric.org/pt/pessoas-com-deficiencia/5459>. Acesso em: 10 nov. 2014.

promoção de projetos que visem o desenho universal como forma de propiciar acessibilidade e inclusão social. No capítulo 2 (Fundamentação Teórica) esse conceito será explanado com maior profundidade.

No Brasil, alguns fatores podem ser atribuídos ao avanço dos conhecimentos em TA, tais como: formação de centros de referência (ex.: Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer<sup>3</sup>); criação de políticas nacionais de apoio aos direitos das pessoas com deficiência (ex.: Programa Viver Sem Limites<sup>4</sup>); abertura de linhas de financiamento voltadas à inovação em TA (ex: Programa de Inovação em Tecnologia Assistiva - FINEP<sup>5</sup>), dentre outros. Outro avanço significativo ocorreu em 2008, quando o Congresso Nacional aprovou, através do Decreto nº 186, a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (BRASÍLIA, 2010).

O propósito da Convenção é promover, proteger e assegurar o exercício pleno e equitativo de todos os direitos humanos e liberdades fundamentais por todas as pessoas com deficiência e promover o

---

<sup>3</sup> O Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer - CTI é uma unidade de pesquisa do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). A intensa interação com o setor acadêmico (por meio de diversas parcerias em pesquisa), e com o setor industrial, (por meio de vários projetos de cooperação com empresas, mantém o CTI no estado da arte em seus principais focos de atuação, tais como: microeletrônica, componentes eletrônicos, sistemas, mostradores de informação, software, aplicações de TI, robótica, visão computacional, tecnologias de impressão 3D para indústria e medicina, e softwares de suporte à decisão. Fonte: Disponível em: <http://www.cti.gov.br/sobre-o-cti> Acesso em: 02 jan. 2015

<sup>4</sup> O Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência - Viver sem Limite, foi lançado no dia 17 de novembro de 2011 (Decreto Nº 7.612) com o objetivo de implementar novas iniciativas e intensificar ações que, atualmente, já são desenvolvidas pelo governo em benefício das pessoas com deficiência. Fonte: Disponível em: <http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/viver-sem-limite> Acesso em: 20 jan. 2015.

<sup>5</sup> O Programa de Inovação em Tecnologia Assistiva é uma das ações do Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência – Viver sem Limite. Seu objetivo é financiar o desenvolvimento tecnológico e a inovação de produtos, processos e serviços voltados para pessoas com deficiência, pessoas idosas e pessoas com mobilidade reduzida. Fonte: Disponível em: [http://www.finep.gov.br/pagina.asp?pag=programas\\_tecnologia%20assistiva](http://www.finep.gov.br/pagina.asp?pag=programas_tecnologia%20assistiva) Acesso em: 18 jan. 2015.

respeito pela sua dignidade inerente (BRASÍLIA, 2010, p. 26).

Percebe-se então que, especialmente nos últimos quinze anos, o Brasil evoluiu consideravelmente na atenção e suporte às pessoas com deficiência. Contudo, apesar destes significativos avanços, o Brasil precisa criar políticas públicas mais consistentes e maiores investimentos em pesquisas aplicadas em TA, similar a outros países como EUA, Canadá e Comunidade Européia. Esta afirmação pode ser constatada pelo baixo volume de publicações científicas brasileiras sobre TA. Em seu estudo, Alves e Matsukura (2014) realizaram uma revisão sistemática de literatura sobre as avaliações mais utilizadas por profissionais para a indicação e implementação de dispositivos de tecnologia assistiva. “A pesquisa foi realizada em 6 bases de dados: CINAHAL, Eric, GALE, LILACS, MEDLINE e PsycInfo. Nenhum estudo brasileiro foi encontrado.” (ALVES; MATSUKURA, 2014, p. 199).

Dados do censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2010<sup>6</sup> indicam que o Brasil possui mais de quarenta e cinco milhões de cidadãos com algum tipo de deficiência (23,9% da população) seja ela visual, auditiva, física/motora ou mental/intelectual. Algumas dessas pessoas apresentam mais de uma deficiência, ou seja, deficiência múltipla (BRASIL, 2012, p. 6). Em suma, praticamente um quarto da população brasileira demanda algum recurso de Tecnologia Assistiva.

Portanto, pode-se afirmar que, apesar do relativo quadro de atraso, o cenário brasileiro recente mostra-se favorável às pesquisas relacionadas a TA. Alguns fatos corroboram esta afirmação e justificam a realização do presente estudo. Primeiro, a significativa parcela da população brasileira com deficiência, ou seja, há uma relevante demanda não completamente atendida. Segundo, existem alguns programas e ações de incentivo, fomento e financiamento para pesquisa e desenvolvimento de recursos assistivos. Terceiro, há uma carência em publicações científicas que abordem TA, especialmente relacionando TA às reais necessidades dos usuários. Estes fatos então apontam um

---

<sup>6</sup> O último censo realizado pelo governo brasileiro é o de 2010. Em 2013 foi realizado um estudo estatístico específico, mas que ainda não teve todos os seus dados analisados e publicados. Por esse motivo o presente estudo apoia-se nos dados do censo 2010.

promissor objeto de pesquisa para designers e pesquisadores na área de gestão e projeto de produto: recursos de Tecnologia Assistiva.

A partir da identificação e compreensão dos fatos citados acima, surgiu a intenção inicial do autor em realizar uma pesquisa sobre TA. No entanto, para que fosse possível atingir uma profundidade científica satisfatória, se fez necessária a adoção de um recorte de pesquisa mais apurado. Nesse sentido, este estudo se concentrou apenas nos Requisitos do Produto mais relevantes para o **usuário de TA**<sup>7</sup>.

Alguns autores, principalmente aqueles dedicados ao processo de desenvolvimento de produtos (PDP)<sup>8</sup>, enfatizam a importância de atentar-se às reais necessidades dos usuários ou consumidores durante o planejamento e desenvolvimento de qualquer produto.

Baxter (2000), um dos autores mais referenciados em termos de design de produtos, aponta que um dos conceitos-chave para o desenvolvimento de produtos consiste em que “todos os produtos devem ser orientados para o consumidor” (p. 21). O mesmo autor afirma que “o designer de produtos bem sucedido é aquele que consegue pensar com a mente do consumidor: ele consegue interpretar as necessidades, sonhos, desejos, valores e expectativas dos consumidores” (p. 21).

Ao discorrer sobre o desenvolvimento de produtos, Löbach (2001) defende que, “nos produtos industriais destinados ao uso individual, o designer deve respeitar as ideias e os desejos individuais. Nesse caso, a identificação do usuário com o produto é muito forte” (p. 51). Ou seja, assim como os autores citados anteriormente, Löbach valoriza o processo de compreensão das necessidades dos usuários para o sucesso de qualquer produto (p. 51). Sendo este processo essencial aos produtos “comuns” ou ordinários, muito mais será para os produtos de TA, visto que as pessoas com deficiência apresentam demandas particulares e, na maioria dos casos, individuais.

---

<sup>7</sup> Esta pesquisa adotará o termo **usuários de TA** como sendo as pessoas com deficiência, e considerando também outras pessoas que, de alguma forma, possam interagir com o recurso assistivo (por: cuidadores, familiares, terapeutas, etc). Em alguns trechos deste relatório de pesquisa, ao invés do termo Usuário foram utilizados os termos Cliente ou Consumidor. Contudo, representam o mesmo perfil descrito nesta nota de rodapé.

<sup>8</sup> “O Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) situa-se na interface entre a empresa e o mercado, cabendo a ele identificar – e até mesmo se antecipar – as necessidades do mercado e propor soluções (por meio de projetos de produtos e serviços relacionados) que atendam as tais necessidades” (Rozenfeld *et al*, 2006, p. 6.).

Adotando-se o pensamento dos autores supracitados ficou evidente a relevância do desenvolvimento de produto a partir de premissas estabelecidas por seus usuários e/ou consumidores diretos. Sendo este raciocínio importante para qualquer produto comum, também o será para os recursos de TA (produtos e serviços).

## 1.2 PROBLEMÁTICA

O problema de pesquisa em questão foi identificar os Requisitos do Produto<sup>9</sup> de TA a partir da percepção de seus usuários. Neste estudo focou-se nas necessidades dos usuários de órteses para membros inferiores<sup>10</sup>. Através de visitas técnicas à empresas e/ou organizações especializadas na confecção de órteses, juntamente com a aplicação de questionários aos usuários, foi realizado um levantamento que indicasse quais são os requisitos mais importantes, segundo a percepção dos usuários. O questionário aplicado foi o QUEST 2.0 (Quebec User Evaluation of Satisfaction with assistive Technology). Este modelo de questionário será detalhado com maior profundidade no capítulo 3 (Procedimentos Metodológicos). O fio condutor dos Requisitos do Produto foram os sete princípios do desenho universal, procurando identificar aspectos relativos ao grau de (in)satisfação; ocorrência de dor(es); momentos de desconfortos (físico ou psicossocial); adequação dos materiais e acessórios; qualidade estética; etc. A intenção foi obter resultados que conduzissem o presente estudo à uma lista de requisitos estabelecidos pelos próprios usuários e que essa lista pudesse gerar Requisitos do Produto para avaliação e/ou melhoria de órteses de membros inferiores.

---

<sup>9</sup> “[...] os parâmetros mensuráveis associados à descrição do desempenho esperado são os chamados requisitos do produto ou requisitos de engenharia. A obtenção dos requisitos do produto a partir dos requisitos dos clientes se constitui na primeira decisão física sobre o produto que está sendo projetado. Essa ação definirá parâmetros mensuráveis, associados às características definitivas que terá o produto [...]” (ROZENFELD *et al*, 2006, p. 223)

<sup>10</sup> Órteses para membros inferiores são equipamentos, aparelhos ou dispositivos de uso externo destinados a alinhar, prevenir ou corrigir deformidades ou melhorar a função das partes inferiores do corpo. Fonte: Clínica Ethnos (2012). Disponível em: <http://ethnos.com.br/orteses/membros-inferiores/?section=clinica> Acesso em 28 jan. 2015.

## 1.3 OBJETIVOS(S)

### 1.3.1 Objetivo Geral

Identificar os Requisitos do Produto para órteses de membros inferiores a partir das percepções dos usuários.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

- Investigar a percepção de usuários em relação às órteses de membros inferiores;
- Levantar as necessidades mais relevantes segundo usuários de órteses de membros inferiores;
- Converter as necessidades dos usuários em requisitos dos usuários<sup>11</sup> e os requisitos dos usuários em Requisitos do Produto.

## 1.4 JUSTIFICATIVA

Algumas das principais justificativas para a execução desta pesquisa já foram mencionadas nos parágrafos introdutórios, mas, ainda assim, considera-se importante explicitar as contribuições a que este estudo se propôs.

Na área social, este estudo se justificou pelo fato de buscar ofertar melhorias na qualidade de vida de um considerável contingente de cidadãos - pessoas com deficiência (cerca de 45 milhões no Brasil e 650 milhões no mundo). Ou seja, milhões de pessoas podem se beneficiar, de algum modo, pelas contribuições desta pesquisa que, antes de tudo, enfatiza a importância de se observar as reais necessidades das pessoas com deficiência, levando em conta suas opiniões e percepções. A atenção a este grupo (PcD) tem se mostrado relevante, tanto que algumas ações governamentais têm sido criadas na direção de melhorar a qualidade de vida destas pessoas, como por exemplo o Programa Viver Sem Limites já mencionado anteriormente.

No campo acadêmico, em razão da baixa produção científica acerca de TA (quando comparada com outras áreas), especialmente no

---

<sup>11</sup> Back *et al* (2008) esclarecem que requisitos dos usuários são as necessidades dos usuários desdobradas ou agrupadas. Nesse sentido, as necessidades são transformadas de forma que se atinja uma linguagem mais objetiva e apropriada ao entendimento geral de uma equipe de desenvolvimento de produto (p. 214).

Brasil, a pesquisa aqui descrita mostra-se como uma contribuição no sentido de incorporar os conhecimentos científicos sobre os recursos de TA. Sua contribuição se deu especificamente sobre o processo de desenvolvimento de produtos, enaltecendo a importância da participação dos usuários neste processo. Desta maneira, busca-se a ampliação das fronteiras dos conhecimentos científicos em relação ao desenvolvimento e concepção de recursos de Tecnologia Assistiva, visando torná-los mais eficientes, mais atrativos e menos estigmatizantes.

Uma terceira razão ainda justificou a produção do presente estudo, sendo esta uma motivação pessoal do pesquisador. Em sua história pessoal, o pesquisador conta com um prontuário ortopédico relativamente extenso, pois já precisou submeter-se a quatro cirurgias ortopédicas: ambos os joelhos (rompimento total do ligamento cruzado anterior, nos dois casos), cotovelo esquerdo (rompimento de ligamento) e coluna (hérnia de disco). No transcorrer das cirurgias e, principalmente, nos processos pós-operatórios, ainda que de forma temporária, o pesquisador vivenciou a realidade de uma pessoa com deficiência. Suas percepções a partir destas experiências despertaram, simultaneamente, uma maior atenção e uma curiosidade em relação às condições dadas às pessoas com deficiência. A presente pesquisa então também preenche um anseio há muito tempo vivido pelo autor deste estudo: contribuir com a melhoria na qualidade de vida de pessoas com deficiência.

## 1.5 CARACTERIZAÇÃO GERAL DA PESQUISA

Com relação a sua natureza, classifica-se a presente pesquisa como básica, por abordar um assunto de interesse universal e não aplicado. Futuramente, em pesquisas posteriores, os subprodutos deste estudo poderão ser testados de forma tangível. Entretanto, a princípio, os requisitos levantados por essa pesquisa não serão aplicados nem convertidos em um produto ou protótipo funcional.

A partir de seus objetivos, essa pesquisa pode ser classificada como descritiva, pois “tem como meta fundamental a descrição dos anseios de um determinado grupo de indivíduos” (GIL, 2002, p. 42). Gil (2002) afirma que “são incluídas neste grupo as pesquisas que têm por objetivo levantar as opiniões, atitudes e crenças de uma população” (p. 42). Contudo, o mesmo autor ressalta que “há momentos em que as pesquisas descritivas se aproximam das exploratórias, pois acabam sendo mais úteis para o apontamento de um novo olhar para o problema” (GIL,

2002, p. 42). Pode-se assumir então que a presente pesquisa enquadra-se nesse perfil de pesquisa, visto que pretende apresentar uma nova visão acerca do desenvolvimento de órteses para membros inferiores, considerando a opinião de seus usuários.

No que tange a seus procedimentos técnicos, a presente pesquisa pode ser delineada como pesquisa bibliográfica e estudo de campo.

Pode-se afirmar que a pesquisa bibliográfica transcorreu durante todo o curso de pós-graduação, dado que o interesse do autor pelo tema despertou-se antes mesmo da sua entrada no programa. Por sua importância para a compreensão precisa do assunto, a pesquisa bibliográfica acompanhou o estudo praticamente até o seu término. O material utilizado na pesquisa bibliográfica foi composto basicamente por livros e produções científicas (artigos, dissertações e teses). Os livros forneceram a base teórica consagrada acerca dos principais temas abordados, enquanto que as produções científicas trouxeram as contribuições mais atuais. Em razão do incomensurável volume total de produções científicas disponíveis atualmente, a revisão sistemática da literatura nas bases Scopus e Web of Science complementou a fundamentação teórica. O objetivo foi a obtenção de um conjunto de produções que, simultaneamente, fosse relevante para o estudo e resultasse numa amostra representativa. Ou seja, a meta foi compreender o estado da arte das produções acadêmicas em relação à Tecnologia Assistiva (órteses de membros inferiores) e Design/Projeto de Produto (Requisitos do Produto a partir de usuários). Essa pesquisa sistemática foi apresentada em detalhes no capítulo 2 - Fundamentação Teórica.

O estudo de campo ocorreu em dois ambientes de naturezas distintas: uma organização privada e uma instituição pública. O primeiro local de coleta de dados foi a empresa Ortonew, enquanto que o segundo foi o Centro Catarinense de Reabilitação (CCR).

Sediada em Florianópolis, capital do Estado de Santa Catarina (SC), e com uma filial na cidade de Tubarão (SC), a Ortonew é especializada no comércio e manufatura de produtos ortopédicos e hospitalares. O proprietário e diretor técnico da empresa, Sr. Carlos Vieira, demonstrou ávido interesse pela pesquisa e aprovou a execução da coleta de dados em sua organização. Mesmo contando com seu consentimento informal, foi solicitado a ele o preenchimento e assinatura de uma declaração de ciência e anuência<sup>12</sup>. Aos participantes da coleta de dados foi apresentado o Termo de Consentimento Livre e

---

<sup>12</sup> Este documento está disponível no Anexo I.

Esclarecido<sup>13</sup> (TCLE). Todos os participantes leram, concordaram e assinaram o TCLE, e também levaram consigo uma cópia deste documento.

O outro ambiente onde foi realizada a coleta de dados, o Centro Catarinense de Reabilitação (CCR), é uma instituição pública pertencente à Secretaria de Estado da Saúde de Santa Catarina (SES-SC) e enquadrado pelo Ministério da Saúde como um Centro Especializado em Reabilitação Física e intelectual. Localizado em Florianópolis e atuante desde 1973, o CCR está estruturado em duas áreas principais de atendimento de pacientes: Deficiência Física e Deficiência Intelectual e Espectro do Autismo. O CCR é um centro de referência no setor de reabilitação e confecção de órteses e próteses via SUS, atendendo a pessoas residentes em todo o Estado de Santa Catarina. Seu objetivo principal é a promoção do desenvolvimento das capacidades sensoriais, cognitivas, motoras e emocionais, através de terapias integradas e específicas para o alcance da independência do usuário. Assim como no caso da Ortonew, ao CCR também foi solicitada a emissão de uma declaração de ciência e anuência para a realização da pesquisa<sup>14</sup>. Além disso, também foi apresentado o TCLE aos participantes da pesquisa advindos do CCR.

Para coleta de dados dos usuários foi aplicado um questionário estruturado. “Não existem normas rígidas a respeito da elaboração do questionário. Todavia, é possível, com base na experiência dos pesquisadores, definir algumas regras práticas a esse respeito” (GIL, 2002, p.116). Seguindo essa linha optou-se pelo uso do questionário QUEST 2.0<sup>15</sup>.

O QUEST 2.0 (Quebec User Evaluation of Satisfaction with Assistive Technology = Avaliação da Satisfação do Usuário com a Tecnologia Assistiva de Quebec) foi criado e desenvolvido no Canadá pela pesquisadora e terapeuta ocupacional Louise Demers, PhD. Demers desenvolveu a primeira versão do QUEST durante sua pesquisa para conclusão de seu mestrado, em 1995. Esta primeira versão avaliava vinte e quatro aspectos sobre a satisfação dos usuários de dispositivos de TA. A pesquisadora aprimorou o modelo durante seu curso de

---

<sup>13</sup> O modelo a ser utilizado no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) está disponível no Apêndice I.

<sup>14</sup> Este documento está disponível no Anexo II.

<sup>15</sup> A estrutura do questionário QUEST 2.0 está disponível no Anexo I. Fonte: Carvalho, Júnior e Sá (2014).

doutorado, realizando testes de validação e confiabilidade. Além disso, também sintetizou o modelo e reduziu a doze os aspectos de satisfação avaliados pelo instrumento. Por representar uma evolução do modelo anterior, esta versão então foi denominada QUEST 2.0 (DEMERS; WEISS-LAMBROU; SKA, [20-?], p. 6).

O QUEST 2.0 foi criado para profissionais e pesquisadores de tecnologia assistiva (ou seja, terapeutas ocupacionais e fisioterapeutas, fonoaudiólogos, psicólogos, e engenheiros de reabilitação). Designers, fabricantes e fornecedores de dispositivos de tecnologia assistiva também pode usá-lo. (DEMERS; WEISS-LAMBROU; SKA, [20-?], p. 7)

O objetivo do QUEST 2.0 é investigar a satisfação dos usuários de tecnologia assistiva, englobando duas esferas: os recursos/produtos de TA e os serviços associados a estes. Carvalho, Júnior e Sá (2014), com o consentimento da criadora do QUEST 2.0, traduziram e validaram este modelo de questionário para o idioma oficial do Brasil.

A tradução do QUEST 2.0 para o Português do Brasil pode ajudar profissionais da reabilitação, pesquisadores e dirigentes de serviços públicos e privados em suas análises de custo-benefício, custo-efetividade e custo-utilidade, favorecendo o aprimoramento técnico, a redução dos custos e a melhora na qualidade dos serviços prestados. (CARVALHO; JÚNIOR; SÁ, 2014, p. 261)

O QUEST 2.0 aborda doze critérios de avaliação da satisfação dos usuários de TA, são eles: Dimensões, Peso, Ajustes, Segurança, Durabilidade, Facilidade de Uso, Conforto, Eficácia, Processo de Entrega, Reparos/Assistência Técnica, Serviços Profissionais e Serviços de Acompanhamento. Cada um destes critérios é avaliado pelos usuários segundo uma escala de cinco pontuações: 1 (Insatisfeito), 2 (Pouco satisfeito), 3 (Mais ou menos satisfeito), 4 (Bastante satisfeito) e 5 (Totalmente satisfeito). Além disso, no fim do questionário, os indivíduos pesquisados são convidados a apontar quais, dentre os doze critérios, são os três que consideram mais relevantes. Com a identificação dos aspectos mais relevantes foi possível hierarquizar as necessidades dos usuários.

Mesmo que a presente pesquisa foque apenas nos Requisitos do Produtos, e não propriamente nos serviços associados a eles, as questões do QUEST 2.0 relativas aos serviços (Processo de Entrega, Reparos/Assistência Técnica, Serviços Profissionais e Serviços de Acompanhamento) também foram contempladas no estudo de campo. Estas questões foram mantidas, visto que podiam apontar melhorias nos produtos através dos serviços. Além disso, procurou-se manter o questionário o mais próximo possível do modelo proposto pelo QUEST 2.0 por ser um modelo academicamente já consagrado e utilizado em diversos países. Contudo, é importante ressaltar que as informações advindas da avaliação dos serviços, para a presente pesquisa, apresentaram relevância secundária. Por este motivo tais informações não foram detalhadas minuciosamente, ao contrário do que foi feito com os dados e informações resultantes das questões relacionadas aos recursos/produtos.

## 1.6 DELIMITAÇÃO

O presente estudo está delimitado na investigação dos Requisitos do Produto relacionados às órteses para membros inferiores. Para tal, a pesquisa se restringiu a usuários de órteses de membros inferiores, tendo como premissa a participação exclusiva de usuários com alguma experiência de uso. Essa determinação se justifica, pois usuários com maior tempo de uso tendem a oferecer avaliações mais criteriosas, enquanto que usuários inexperientes não têm opinião formada, visto que não contam com experiência de uso.

Num primeiro momento, não foi definido um tipo de órtese em particular como objeto de estudo. A ideia era que o próprio estudo de campo apontasse se haveria, ou não, a necessidade de foco em algum tipo específico de órtese para membros inferiores, em virtude da identificação de alguma recorrência predominante. Caso houvesse uma recorrência muito evidente no tipo de órtese utilizada pelos participantes, então a pesquisa poderia se direcionar para este determinado tipo de órtese.

Outra limitação se deu em termos geográficos, pois o estudo se concentrou na região de Florianópolis, cidade onde reside o pesquisador, e o mesmo pretendia realizar a coleta de dados de forma presencial, pessoal e direta, sem que fossem demandados grandes investimentos para deslocamento. GIL (2002) enfatiza “a importância de o autor ter tido ele mesmo uma experiência direta com a situação de estudo”. O

autor ainda completa sua posição afirmando que “o estudo de campo, por transcorrer no próprio local de pesquisa, apresenta resultados normalmente mais fidedignos” (GIL, 2002, p. 53).

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Os temas centrais que embasaram o presente estudo são abordados neste capítulo como forma de sustentar a linha de raciocínio e as proposições da pesquisa. Nesse sentido, três assuntos principais fizeram parte do corpo teórico desta pesquisa: Tecnologia Assistiva, Desenho Universal e O Papel do Usuário no Processo de Desenvolvimento de Produtos. Dentro de cada um dos assuntos foram descritos conceitos e subtemas considerados relevantes para o desenvolvimento da pesquisa.

### **2.1 TECNOLOGIA ASSISTIVA**

#### **2.1.1 Conceitos**

Como já mencionou-se no capítulo introdutório, a Tecnologia Assistiva vem evoluindo consideravelmente há algumas décadas, especialmente nos últimos quinze anos. A gradativa e progressiva mudança de mentalidade em apoio aos direitos das Pessoas com Deficiência tem também contribuído com os avanços da TA. Um dos pilares desta progressão são os avanços tecnológicos de modo geral. Não é incomum observar uma melhoria tecnológica que, acidentalmente, contribui com a ampliação da acessibilidade e com a inclusão de pessoas com deficiência. Por exemplo, as portas automáticas deslizantes (Figura 1). Criadas entre os anos 50 e 60, esse modelo de porta automática surgiu em contrapartida às portas automáticas giratórias (Figura 2). Inicialmente, foram desenvolvidas sem a pretensão de melhorar a acessibilidade, mas acabaram facilitando o trânsito de pessoas com deficiência.

**Figura 1:** Porta automática deslizante.



**Fonte:** Google Images (2014).

**Figura 2:** Porta automática giratória.



**Fonte:** Google Images (2014).

Especialmente após a Segunda Guerra Mundial, os avanços tecnológicos foram amplamente incrementados, impulsionados pelas tecnologias militares não mais necessárias com o fim do conflito bélico. Os conhecimentos gerados nesse período puderam ser reaproveitados em segmentos diversos, incluindo a Tecnologia Assistiva (TA). Contudo, a TA não caminhou na mesma velocidade de outros setores com maior força e influência econômicas. Ainda assim, evoluiu e tem progredido de forma cada vez mais profunda e acelerada, muito em função do incentivo e fomento por parte de respeitadas entidades, tais como a ONU.

No Brasil, as ações de incentivo e fomento mais significativas, em termos de TA, partem do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação e também da Secretaria Nacional dos Direitos Humanos.

Segundo Basso (2012):

[...] existem várias terminologias usadas para definir essa área: Tecnologia Assistiva (EUA / CAT / ISO), Tecnologia de Apoio (EUSTAT/HEART) e Ajudas Técnicas (legislação brasileira/SNRIPD). Cabe ainda acrescentar ainda os termos “Tecnologia Adaptativa” e “Adaptações” utilizados, normalmente, por profissionais de fisioterapia e Terapia Ocupacional [...] (BASSO, 2012, p. 53).

A primeira definição do termo Tecnologia Assistiva (*Assistive Technology - AT*) surgiu em 1988 (Bruyère, 2001, p. 1), e previa que TA é:

[...] qualquer item, peça de equipamento, ou sistema de produto, seja ele adquirido comercialmente, modificado ou personalizado, a ser utilizado para aumentar, manter ou melhorar as capacidades funcionais das pessoas com deficiência (BRUYÈRE, 2001, p. 1).

No Brasil, em 2006, a Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República, através da Portaria nº 142, decreto nº 5.296/2004, instituiu o Comitê de Ajudas Técnicas – CAT. Segundo o referido decreto, o CAT seria responsável por:

- I - estruturação das diretrizes da área de conhecimento;
- II - estabelecimento das competências desta área;
- III - realização de estudos no intuito de subsidiar a elaboração de normas a respeito de ajudas técnicas;
- IV - levantamento dos recursos humanos que atualmente trabalham com o tema; e
- V - detecção dos centros regionais de referência em ajudas técnicas, objetivando a formação de rede nacional integrada (BRASIL, 2004).

Um dos passos para o cumprimento da primeira de suas cinco atribuições foi a formulação e proposição de um conceito para o termo Tecnologia Assistiva. Três termos nortearam o CAT para a composição de suas bases conceituais sobre TA: Ajudas Técnicas, Tecnologia Assistiva e Tecnologia de Apoio. A partir desses termos foi realizada uma revisão da literatura disponível. Somados a literatura encontrada, dois decretos foram fundamentais para a compreensão do termo **Ajudas Técnicas**: o Decreto nº 3.298 de 1999 e o Decreto nº 5.296 de 2004.

O Decreto nº 3.298 de 1999 descreve Ajudas Técnicas:

Consideram-se ajudas técnicas, para os efeitos deste Decreto, os elementos que permitem compensar uma ou mais limitações funcionais motoras, sensoriais ou mentais da pessoa portadora de deficiência, com o objetivo de permitir-lhe superar as barreiras da comunicação e da mobilidade e de possibilitar sua plena inclusão social (BRASIL, 1999).

Já o Decreto nº 5.296, de 2004 (BRASIL, 2004), que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida, possui um capítulo específico sobre as Ajudas Técnicas (VII). Nele consta:

Consideram-se ajudas técnicas os produtos, instrumentos, equipamentos ou tecnologia adaptados ou especialmente projetados para melhorar a funcionalidade de pessoas portadoras de deficiência, com mobilidade reduzida favorecendo autonomia pessoal, total ou assistida (BRASIL, 2004).

Durante o exercício de suas atribuições, a partir do material levantado, o CAT então criou seu próprio texto para a definição do termo Tecnologia Assistiva:

[...] uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua: autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (BRASIL, 2009, p. 9).

Rita Bersch<sup>16</sup>, pesquisadora dedicada ao estudo da TA e integrante do Comitê de Ajudas Técnicas, sugere um texto diferente para a mesma definição do CAT, porém, aparentemente mais objetivo. Segundo Bersch (2007):

Tecnologia Assistiva é uma expressão utilizada para identificar todo o arsenal de recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e, consequentemente, promover vida independente e inclusão (BERSCH, 2007, p. 31).

Dado que a presente pesquisa transcorrerá no Brasil e se apoiará em dados e informações de indivíduos brasileiros, assumir-se-á como conceito geral de Tecnologia Assistiva os dois textos descritos acima:

---

<sup>16</sup> Mestre em Design pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul com pesquisa no tema da Tecnologia Assistiva. Graduada em fisioterapia e Especialista em Reeducação das Funções Neuromotoras. Membro do CAT - Comitê de Ajudas Técnicas da Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República. Trabalha com formação de professores para o Atendimento Educacional Especializado na área de Tecnologia Assistiva, Comunicação Alternativa, Acesso ao Computador, Recursos pedagógicos com acessibilidade. Sócia Fundadora da Assistiva Tecnologia e Educação. Fonte: Plataforma Lattes. Disponível em: <http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?metodo=apresentar&id=K4721669J6> Acesso em: 12 fev. 2015.

um formulado pelo Comitê de Ajudas Técnicas – CAT e o outro proposto pela pesquisadora Rita Bersch (2007). Nos mesmos termos da definição do CAT, esta pesquisa também visa contribuir para elevar o nível de qualidade de vida das pessoas com deficiência, através do registro do grau de satisfação dos usuários com seu recurso assistivo. Este registro busca mapear, segundo a opinião dos próprios usuários, os pontos críticos das órteses para membros inferiores a partir dos doze aspectos definidos no instrumento de coleta, o QUEST 2.0 (1.Dimensões, 2.Peso, 3.Facilidade de ajuste, 4.Segurança, 5.Durabilidade, 6.Facilidade de uso, 7.Conforto, 8.Eficácia, 9.Processo de entrega, 10.Assistência técnica, 11.Serviços profissionais e 12.Serviços de acompanhamento). Em função do objetivo principal desta pesquisa, foi depositada maior atenção aos oito primeiros aspectos, pois tratam essencialmente de fatores ligados ao produto. Entretanto, mesmo sendo associadas aos serviços e não diretamente aos produtos, considera-se que as informações advindas dos quatro aspectos finais também podem contribuir com a melhoria na qualidade de vida das Pessoas com Deficiência (PcD). Por esta razão também foram registradas e avaliadas, porém de forma menos aprofundada.

### **2.1.2 Pessoas com Deficiência: Conceitos**

Buscando ampliar o conhecimento do universo de estudo desta pesquisa, faz-se necessária uma melhor compreensão de conceitos e legislações envolvendo pessoas com deficiência.

Os primeiros movimentos na direção de fortalecer os direitos das PcD, assim como melhorar sua qualidade de vida partiram da Organização das Nações Unidas (ONU). “Desde a sua criação, as Nações Unidas procuraram promover o estatuto das pessoas portadoras de deficiência e melhorar as suas vidas” (CENTRO REGIONAL DE INFORMAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2014, p. 183).

Passadas três décadas de discussões e ajustes de termos, normas e conceitos, em 2006 a Assembleia Geral da ONU promulgou a Convenção sobre os Direitos das Pessoas Portadoras de Deficiência e o seu Protocolo Opcional. Este documento definiu todos direitos e liberdades fundamentais a serem aplicados a todas as pessoas portadoras de deficiência (CENTRO REGIONAL DE INFORMAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2014, p. 183). A referida convenção incentivou a comunidade internacional a incluir o tema das pessoas com deficiência na agenda global. O objetivo era orientar e cobrar políticas e ações

nacionais que acelerassem o processo de inclusão das PcD à sociedade, transformando suas vidas (BRASIL, 2009, p. 9).

No Brasil, essa convenção propulsionou a criação e aprovação da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (BRASÍLIA, 2007). Antes de citar o conceito de PcD, é importante ressaltar as frases iniciais do texto de apresentação encontrado na supracitada publicação (Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência). “Pessoas com deficiência são, antes de mais nada, PESSOAS. Pessoas as quaisquer outras, com protagonismos, peculiaridades, contradições e singularidades” (BRASÍLIA, 2007, p. 13). Este texto de apresentação é assinado por Antônio José Ferreira, até então secretário nacional responsável por duas secretarias que se destacam junto aos esforços em prol das PcD: Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência; e Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República.

Segundo o *site* da Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência, mais especificamente na página que descreve o Programa Viver Sem Limite, Pessoas com Deficiência (PcD) são:

[...] aquelas que têm impedimentos de longo prazo de natureza física, mental, intelectual, múltipla ou sensorial, as quais, em interação com diversas barreiras, podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas. (BRASIL, 2015)

Na mesma página deste mesmo *site* ainda é feita uma ressalva quanto à terminologia para se referenciar uma pessoa que tem deficiência.

Sugere-se utilizar sempre um substantivo, seguido da preposição “com” mais o adjetivo referente àquela situação específica. Exemplos: aluno com síndrome de Down; professora com surdez; cidadã com deficiência. Em expressões que “tem” ou que “nasceu com”, por exemplo: pessoas com deficiência; menino que nasceu com síndrome de Down; menina que tem uma deficiência auditiva. Não deve ser usada a palavra “portador” porque pessoas não carregam suas deficiências. (BRASIL, 2015)

Mesmo tendo claro entendimento sobre PcD, existe ainda um outro nível a ser compreendido: as classificações quanto ao tipo de deficiência. Num primeiro patamar as deficiências podem ser classificadas em: física, auditiva, visual, intelectual/mental ou múltipla (indivíduo com mais de um tipo de deficiência).

### 2.1.3 Recursos de Tecnologia Assistiva e suas Classificações

Dados os diferentes tipos de deficiência, assim como o seu grau de severidade em cada indivíduo, existem milhares de recursos e variações de Tecnologia Assistiva, que vão desde um simples par de óculos até próteses eletrônicas de alta complexidade tecnológica.

No Brasil, o *site* do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação dispõe um catálogo que lista inúmeros recursos de TA – Catálogo Nacional de Produtos de Tecnologia Assistiva<sup>17</sup>. É importante salientar que este catálogo não pretende exaurir todos os tipos existentes de recursos de TA, mas expor aqueles disponíveis no Brasil e seus respectivos fabricantes ou comercializadores. Portanto, ressalta-se que nem todos os produtos existentes de TA constam no Catálogo Nacional de Produtos de Tecnologia Assistiva. Apesar disso, as categorias e níveis de classificação adotados pelo catálogo contemplam todas as deficiências e perfis de Pessoas com Deficiência.

No primeiro nível de classificação, o catálogo possui onze categorias, as quais foram baseadas na ISO 9999:2007<sup>18</sup>, são elas:

- Produtos de apoio para tratamento clínico;
- Produtos de apoio para treino de competências;
- Órteses e próteses;
- Produtos de apoio para cuidados pessoais e proteção;
- Produtos de apoio para mobilidade pessoal;
- Produtos de apoio para atividades domésticas;

---

<sup>17</sup> Fonte: BRASIL. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. (Org.). Catálogo Nacional de Produtos de Tecnologia Assistiva. Disponível em: <[www.assistiva.mct.gov.br](http://www.assistiva.mct.gov.br)>. Acesso em: 10 set. 2014.

<sup>18</sup> A ISO 9999:2007 estabelece uma classificação dos produtos assistivos especialmente produzidos, ou geralmente disponíveis, para pessoas com deficiência. Produtos assistivos utilizados por uma pessoa com deficiência, mas que requerem a ajuda de outra pessoa para o seu funcionamento, estão incluídos na classificação. Fonte: ISO. Disponível em: [http://www.iso.org/iso/catalogue\\_detail.htm?csnumber=38894](http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=38894) Acesso em: 10 fev. 2015.

- Mobiliário e adaptações para habitação e outros edifícios;
- Produtos de apoio para comunicação e informação;
- Produtos de apoio para manuseamento de objetos e dispositivos;
- Produtos de apoio para melhoria do ambiente, máquinas e ferramentas;
- Produtos de apoio para atividades recreativas.

Dentre as onze categorias, **Órteses e Próteses**<sup>19</sup> é a que conta com a segunda maior quantidade de produtos cadastrados (239 produtos), ficando atrás apenas da categoria **Produtos de apoio para comunicação e informação** (350 produtos). A Figura 3 ilustra exemplos de órteses e próteses, bem como expõe as diferenças entre os dois tipos de produtos.

**Figura 3:** Órteses (os cinco produtos da esquerda) e Próteses (os quatro produtos da direita).



**Fonte:** Google Images(2014).

Nesse sentido, percebe-se que as órteses e próteses se destacam no volume de produtos ofertados no Brasil. Dividindo esta categoria entre órteses e próteses, encontra-se 143 órteses/sistemas de órteses e 96 próteses/sistemas de próteses. Nessa subdivisão, as órteses apresentam um número maior de produtos disponíveis no mercado em relação às próteses.

#### 2.1.4 Órteses para Membros Inferiores

Dentre as subcategorias de órteses/sistemas de órteses há uma categoria que se alinha diretamente ao objeto de estudo desta pesquisa –

---

<sup>19</sup> “Próteses são peças artificiais que substituem partes ausentes do corpo. Órteses são colocadas junto a um segmento corpo, garantindo-lhe um melhor posicionamento, estabilização e/ou função.” (BERSCH, 2008, p. 8).

Sistemas de órteses para o membro inferior. Dentro desta subdivisão, outras onze classificações apontam produtos de TA, com destaque (pela quantidade de produtos) para as seguintes categorias:

- Órteses para pé (Figura 4) – 19 produtos;
- Órteses para joelho (Figura 5) – 7 produtos;
- Órteses para perna (Figura 6) – 7 produtos;
- Órteses para pé e tornozelo (Figura 7) – 4 produtos.

**Figura 4:** Órtese para pé - Supra-maleolar<sup>20</sup>.



**Fonte:** Catálogo Nacional de Produtos de Tecnologia Assistiva. Disponível em <http://assistiva.mct.gov.br/>. Acesso em: 12 mar. 2016.

**Figura 5:** Órtese para joelho – Goteira<sup>21</sup>.



**Fonte:** Catálogo Nacional de Produtos de Tecnologia Assistiva. Disponível em <http://assistiva.mct.gov.br/>. Acesso em: 12 mar. 2016.

---

<sup>20</sup> Órtese para pé, indicada quando não existe deformidade estruturada em valgo ou varo do retropé. Fonte: Catálogo Nacional de Produtos de Tecnologia Assistiva. Disponível em: <http://assistiva.mct.gov.br/catalogo/ortese-supra-maleolar> Acesso em: 08 jan. 2015.

<sup>21</sup> Imobilizar joelhos em extensão; como em pós-operatório imediato de cirurgia do joelho, também no uso noturno para manter a extensão e como auxílio na estabilização dos joelhos no treinamento da deambulação. Fonte: Fonte: Catálogo Nacional de Produtos de Tecnologia Assistiva. Disponível em: <http://assistiva.mct.gov.br/catalogo/goteira> Acesso em: 08 jan. 2015.

**Figura 6:** Órtese para perna – Mola de Codivilla<sup>22</sup>



**Fonte:** Catálogo Nacional de Produtos de Tecnologia Assistiva. Disponível em <http://assistiva.mct.gov.br/>. Acesso em: 12 mar. 2016.

**Figura 7:** Órtese para pé e tornozelo – Tornozeleira Ortopédica<sup>23</sup>.



**Fonte:** Catálogo Nacional de Produtos de Tecnologia Assistiva. Disponível em <http://assistiva.mct.gov.br/>. Acesso em: 12 mar. 2016.

Os usuários destes tipos de órteses foram os indivíduos pertencentes ao universo amostral pesquisado, a fim de obter suas percepções em relação às suas órteses e, com isso, identificar os Requisitos do Produto mais relevantes, segundo os próprios usuários.

---

<sup>22</sup> Indicada em paralisia do músculo tibial anterior ("pé caído"). Quando acoplado à palmilha ou sapatilha, permite o uso com calçados comuns, resultado funcional. Fonte: Catálogo Nacional de Produtos de Tecnologia Assistiva. Disponível em: <http://assistiva.mct.gov.br/catalogo/mola-de-codivilla> Acesso em: 08 jan. 2015.

<sup>23</sup> Prevenção e tratamento de torções e lesões nos ligamentos restringindo os movimentos de inversão e eversão do tornozelo, aconselhado também para pós-operatório e controle de instabilidade. Fonte: Catálogo Nacional de Produtos de Tecnologia Assistiva. Disponível em: <http://assistiva.mct.gov.br/catalogo/tornozeleira-ortopedica> Acesso em: 08 jan. 2015.

## 2.2 DESENHO UNIVERSAL

O Desenho Universal (DU), mais precisamente seus sete princípios, foram incluídos nesta pesquisa como forma de aproximar a atividade projetiva do design frente às demandas de TA. Os sete princípios então atuaram como um *checklist* na verificação dos Requisitos do Produto para órteses de membros inferiores. Cada Requisito de Produto elencado foi submetido aos sete princípios do DU, com o intuito de verificar o grau de relação dos requisitos com cada um dos princípios. No próximo subcapítulo são apresentados o conceito e trajetória histórica do DU, assim como uma descrição mais detalhada de cada um de seus sete princípios.

### 2.2.1 Conceito e Trajetória Histórica

O termo Desenho Universal (DU) por vezes é tratado como design universal, design inclusivo, design *for all* ou design para a diversidade. Em suma, representam conceitos e objetivos similares, porém com abordagens distintas. Historicamente, assume-se que o termo *Universal Design* foi usado pela primeira vez em 1985, nos Estados Unidos da América (EUA) e cunhado pelo arquiteto Ronald Mace (SÃO PAULO, 2010, p. 14). O que motivava Mace era um desejo de repensar o paradigma de desenvolvimento de projetos, sejam eles urbanos, de arquitetura e de design.

Mace, Hardie e Place (1990) consideram que o *Universal Design* aplicado a um projeto “consiste simplesmente na criação de ambientes e produtos que possam ser usados por todas as pessoas, nas suas máximas extensões possíveis” (p.1). Connell *et al* (1997) completam essa definição ponderando que os produtos advindos do *Universal Design* descartam a necessidade de adaptação. Carletto e Cambiaghi ([201-?]) definem DU como sendo o processo de criar produtos acessíveis para todas as pessoas, independente de suas características pessoais, idade, ou habilidades (p. 10). “Quanto mais um ambiente se ajusta às necessidades do usuário, mais confortável ele é” (CAMBIAGHI, 2012, p. 15).

Cambiaghi (2012) descreve que desde a Revolução Industrial, com a massificação dos processos produtivos, ocorre um distanciamento entre o produto final e as reais necessidades do usuário (p. 15).

[...] se no processo de concepção do projeto não for considerada a diversidade de usuários quanto a sexo, dimensões, idade, cultura, destreza, força e demais características, é possível que apenas uma porcentagem reduzida da população possa utilizar espaços confortáveis (CAMBIAGHI, 2012, p. 15).

Muitas décadas após a Revolução Industrial, durante os anos 1960, foram retomadas as discussões acerca da diversidade humana. Países com índice mais alto de desenvolvimento e industrialização lideraram esse processo, tais como Japão, Estados Unidos e certos países europeus. É importante mencionar dois relevantes eventos resultantes destas discussões: uma conferência internacional na Suécia, em 1961; e, em Washington (EUA), em 1963, a formação de uma comissão chamada *Barrier-free Design*<sup>24</sup>. Em ambos os casos o objetivo central era a constituição e difusão de uma corrente voltada para os projetos, tanto de produtos quanto arquitetônicos, adequados à utilização por PcD ou pessoas com mobilidade reduzida (CAMBIAGHI, 2012, p. 16).

Cambiaghi (2012) afirma que “seria necessário enfatizar a discussão sobre esse tema nas universidades, a fim de aumentar a conscientização dos docentes e estudantes sobre as questões relacionadas à acessibilidade” (CAMBIAGHI, 2012, p. 18).

Contemplar esse conceito, contudo, não é tarefa simples, na medida em que se torna imprescindível possuir pleno conhecimento das necessidades humanas, bem como de suas dificuldades, para que as soluções de projeto sejam eficientes (CAMBIAGHI, 2012, p. 74).

Seguindo na linha de tempo do DU, surge na década de 1990 o *Center for Universal Design* na Universidade da Carolina do Norte

---

<sup>24</sup> Em 1974, a Carolina do Sul (EUA) criou o conselho **Barrier-Free Design** e seu programa associado. Sua responsabilidade era desenvolver padrões mínimos de design e regulamentos para o programa. A Carolina do Sul tornou-se o primeiro estado de seu país a reconhecer a necessidade de acesso a edifícios e estruturas por pessoas com deficiência. Fonte: Carolina do Sul (2015).

Disponível em:

[http://www.llr.state.sc.us/pol/bcc/index.asp?file=HISTORY\\_BAP.htm](http://www.llr.state.sc.us/pol/bcc/index.asp?file=HISTORY_BAP.htm) Acesso em: 06 fev. 2015.

(EUA). O referido grupo de pesquisa foi composto por profissionais de arquitetura e design mais atentos às necessidades dos seres humanos e sua diversidade, com o objetivo de estabelecer critérios para que edificações, ambientes e produtos atendessem a um maior número de usuários. O grupo então sistematizou os conceitos do DU e propôs os sete princípios do Desenho Universal, que representam um guia a ser aplicado em avaliações de projetos existentes ou para orientar novos projetos (CONNELL *et al*, 1997).

Além de contribuir para o processo projetivo, os sete princípios do DU também auxiliam os consumidores a identificar produtos e construções que contemplem uma maior diversidade de usuários. Aqueles produtos que atenderem uma maior fatia de perfis de usuários certamente terão um melhor desempenho, tanto em aspectos funcionais, quanto mercadológicos.

### **2.2.2 Os sete princípios do Desenho Universal**

A seguir são apresentados, pontualmente, cada um dos sete princípios do DU. Estes princípios serviram de base para a análise dos resultados do estudo de campo e contribuíram para a identificação dos Requisitos do Produto mais relevantes para os usuários. Abaixo estão descritos, pontualmente, os sete princípios do DU.

Princípio 1 – Uso equitativo: o design é útil e comercializável às pessoas com diversas habilidades (CONNEL *et al*, 1997). Quando não houver a possibilidade de serem idênticos, devem ser equivalentes. Além disso, deve-se evitar que os produtos gerem segregação ou tragam estigmas ao usuário, provendo privacidade, segurança, proteção e atratividade de forma igualitária (CAMBIAGHI, 2012, p. 77).

Princípio 2 – Flexibilidade no uso (adaptável): o design acomoda uma ampla gama de preferências e habilidades individuais (CONNEL *et al*, 1997). Dadas às diversas variações de habilidade e preferências, os produtos devem atender a destros e canhotos, facilitar a precisão durante a manipulação e/ou uso e adaptar-se ao ritmo do usuário (CAMBIAGHI, 2012, p. 77).

Princípio 3 – Uso simples e intuitivo (de fácil compreensão): uso de fácil compreensão, independentemente da experiência do usuário, seu conhecimento, suas competências linguísticas ou nível de concentração (CONNEL *et al*, 1997). Qualquer indivíduo deve ser capaz de usar e/ou manipular. Em suma, deve-se eliminar complexidades desnecessárias,

possibilitar uma fácil leitura e expor as informações de forma intuitiva e hierarquizadas (CAMBIAGHI, 2012, p. 77 e 78).

Princípio 4 – Informação perceptível (fácil comunicação com estrangeiros, cegos, etc.): o design deve comunicar eficazmente a informação necessária para o usuário, independentemente das condições ambientais ou habilidades sensoriais do usuário (CONNEL *et al*, 1997). Sugere-se também a adoção de meios de comunicação diversos (símbolos, sons, texturas, etc.) e contrastes cromáticos adequados. Por fim, recomenda-se ainda a maximização da clareza das informações, facilitando as informações de uso e, sempre que possível, disponibilizar técnicas e recursos para serem utilizados por pessoas com limitações sensoriais (CAMBIAGHI, 2012, p. 78).

Princípio 5 – Tolerância ao erro: o design precisa minimizar perigos e as consequências adversas de ações acidentais ou não intencionais (CONNEL *et al*, 1997). Desta forma, quando o produto contar com elementos que possam ocasionar acidentes, os mesmos devem ser isolados ou protegidos. Sempre que possível, é interessante que seja disponibilizado algum tipo de alerta em caso de erro e que haja algum recurso que auxilie na reparação do mesmo (CAMBIAGHI, 2012, p 79).

Princípio 6 – Mínimo esforço físico: o projeto pode ser usado de forma eficiente e confortável, com um mínimo de fadiga (CONNEL *et al*, 1997). Portanto, os produtos precisam possibilitar a manutenção da postura correta, minimizar operações repetitivas e eliminar esforços desnecessários (CAMBIAGHI, 2012, p. 80).

Princípio 7 – Dimensionamento de espaços para acesso e uso de todos os usuários: o design deve preconizar espaços apropriados ao alcance, manipulação e uso, independentemente das dimensões corporais, postura ou mobilidade do usuário (CONNEL *et al*, 1997). Usuários sentados e de pé precisam ter o mesmo alcance visual e mesmo conforto e facilidade de acesso. Adequar espaços e suas dimensões ao uso de pessoas com órteses como cadeira de rodas, muletas, etc. (CAMBIAGHI, 2012, p. 80).

Connell *et al* (1997) enfatizam que, além dos princípios do Desenho Universal, a prática do design envolve outros aspectos associados à usabilidade. “Designers também devem incorporar outras considerações, como econômica, produtiva, cultural, de gênero e preocupações ambientais em seus processos de design.” Os princípios oferecem aos designers uma orientação para melhor integrar os recursos que atendam as necessidades de tantos usuários quanto possível.

De antemão já foi possível perceber fraquezas e potencialidades dos princípios em relação às órteses para membros inferiores. Em alguns casos, como por exemplo, no princípio 4 (Informação perceptível) percebe-se uma certa fraqueza, pois há pouca, ou nenhuma, informação escrita associada ao uso ou manipulação deste recurso de TA. Por outro lado, o princípio 6 (Esforço físico mínimo) certamente possui diretrizes que contribuem para a identificação de possíveis melhorias nas órteses para membros inferiores. Em razão disso, alguns princípios do DU tiveram maior alinhamento com os Requisitos do Produto identificados pela presente pesquisa.

Vale também ressaltar que, para que os princípios do DU alcancem seu objetivo – melhoria e promoção da qualidade de vida de todas as pessoas – é importante que todos os atores da sociedade estejam alinhados com essa nova mentalidade. Afinal, todos são participantes ativos, sejam eles usuários, consumidores, gestores, projetistas (arquitetos, engenheiros, designers, etc.) e governantes (CAMBIAGHI, 2012, p. 81).

Nesta pesquisa, três destes atores sociais tiveram participação: usuários, gestores e projetistas. Os usuários forneceram *feedbacks* e informações em relação ao produto analisado, apontando potencialidades, fraquezas e eventuais oportunidades de melhoria. Os gestores (dos locais de coleta de dados) abriram seu espaço de trabalho para que o estudo de campo fosse realizado, oportunizando contato direto entre o pesquisador e os usuários de órteses para membros inferiores. Essa proximidade certamente possibilitou a obtenção de resultados mais fidedignos, propiciando uma melhor discussão sobre o problema de pesquisa. O terceiro e último integrante foi um projetista (designer e pesquisador) interessado em contribuir com os conhecimentos científicos acerca da Tecnologia Assistiva. Sua principal meta foi investigar, através da opinião dos usuários, possíveis melhorias nas órteses para membros inferiores.

### 2.3 O PAPEL DO USUÁRIO NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Este subcapítulo foi incluído na pesquisa com o intuito de exemplificar autores e obras que defendam a importância da participação do usuário para o desenvolvimento de um produto. Essas referências, portanto, sustentam o percurso traçado por esta pesquisa: identificar Requisitos do Produto a partir das necessidades apontadas

pelos próprios usuários. Em função de suas características peculiares e particulares, os produtos de TA demandam ainda mais este tipo de abordagem. Afinal, além de necessidades singulares, os usuários destes produtos possuem restrições por conta da sua condição de saúde.

### **2.3.1 A importância do usuário**

Inúmeros autores dedicam-se a estudar e produzir conhecimento acerca do processo de desenvolvimento de produtos (PDP) e, na maioria dos casos, concentra-se em produtos de larga escala industrial. Independentemente disso, os conhecimentos adquiridos com estes estudos podem ser transportados à realidade dos produtos de TA.

Este tema (desenvolvimento de produto) é bastante amplo e, portanto, não será tratado aqui de forma integral. Buscando o alinhamento com os objetivos da pesquisa, o foco então será direcionado aos processos de planejamento e especificações dos produtos. O objetivo é reforçar a importância das contribuições dos usuários para a concepção de um produto, atingindo, em razão disso, um melhor desempenho.

De forma bastante sintetizada, Back *et al* (2008) definem o desenvolvimento de produtos como sendo “todo processo de transformação de informações necessárias para a identificação da demanda, a produção e o uso do produto” (BACK *et al*, 2008, p. 4). Mesmo sendo esta uma definição bastante enxuta, pode-se perceber uma clara conexão entre a investigação das necessidades dos usuários (identificação da demanda) e os resultados advindos desta investigação (informações necessárias).

Barbosa Filho (2009) complementa essa ideia ao afirmar que “cada produto deve ser orientado para a realidade social na qual está inserido [...]” (BARBOSA FILHO, 2009, p. 8). Essas citações já oferecem os primeiros indícios de relevância do usuário no desenvolvimento de produtos. Romeiro Filho (2010) contribui com essa discussão quando afirma que “projetar é um processo coletivo considerado muito mais como comunicação e colaboração efetiva” (ROMEIRO FILHO, 2010, p. 6). O autor reafirma sua opinião quando enfatiza que “o projeto de produto não pode ser considerado como uma atividade isolada ou mesmo como uma atividade individual” (ROMEIRO FILHO, 2010, p. 10).

Para Rozenfeld *et al* (2006) a primeira etapa importante para a definição dos requisitos do produto é a obtenção da “Voz do Cliente”,

onde o próprio usuário explicita quais necessidades devem ser atendidas pelo produto em questão (p. 223). Seguindo na mesma linha de raciocínio, Back *et al* (2008) afirmam que “a primeira atividade propriamente dita de projeto de produto é a identificação e coleta das necessidades dos usuários do produto” (BACK *et al*, 2008, p. 203). Os autores complementam e alertam que, em função de sua importância, essa também é uma das atividades mais críticas do processo, pois todas as outras atividades e decisões serão decorrentes da “Voz do Cliente” (p. 203). Portanto, “é necessário tratar as necessidades obtidas diretamente dos clientes” (ROZENFELD *et al*, 2006, p. 219).

Munari (2008) entende desta mesma maneira e afirma que das necessidades nascem os problemas de projeto. Quando estes forem solucionados trarão melhorias à qualidade de vida das pessoas (p. 38). A qualidade da solução então está atrelada diretamente ao esmero com que se investiga a origem do problema, ou seja, a necessidade do usuário a ser atendida. Mesmo após o desenvolvimento e produção do produto, a opinião dos usuários continua sendo valorizada por projetistas, como descreve Bürdek (2010) ao enfatizar que os resultados confiáveis que podem advir, por exemplo, de uma clínica de produtos. “O objetivo deste método é apresentar a uma série de testadores (consumidores prováveis) novos produtos e questioná-los sobre vários aspectos [...]” (p. 267).

Cooper e Edgett (2014) desenvolveram um estudo onde investigaram quais eram as práticas desenvolvidas pelas organizações que mais se destacavam no desenvolvimento de novos produtos. Das sete práticas mais recorrentes identificadas pelos pesquisadores, a primeira descrita foi: Foco no Cliente. Segundo Cooper e Edgett (2014), produtos únicos ou superiores são aqueles que atendem à “Voz do Consumidor” e reconhecem uma necessidade ainda não identificada ou não atendida (p. 5).

Em suma, o consumidor/usuário deve ser parte integrante de todo processo de desenvolvimento – desde o escopo, passando pela definição dos produtos, desenvolvimento, validação e muito mais (COOPER; EDGETT, 2014, p. 5).

Cooper e Edgett (2014) ainda complementam apontando quais são os métodos mais utilizados para a captação e compreensão da “Voz do Consumidor”. São eles: Visitas a clientes com entrevistas em profundidade; “*Camping out*” ou Etnografia; Análise com usuário-líder;

*Focus Group* (sessão de detecção de problemas); *Brainstorming* com a participação de usuários; e *Crowd Sourcing* através de plataformas *online* (p. 6 e 7).

Justamente pelo reconhecimento da importância dos usuários, suas necessidades, capacidades e limitações, e dos contextos em que eles se relacionarão com o produto, foram propostas metodologias de projeto de produto centradas no usuário. (ROMEIRO FILHO, 2010, p. 188)

Percebe-se então que a participação de usuários durante todo processo de desenvolvimento de produtos maximiza as possibilidades de sucesso de qualquer produto. No caso dos produtos de Tecnologia Assistiva, o olhar aproximado para os usuários, sempre que adotado, contribuirá para a melhoria na acessibilidade e na inclusão social das PcD, culminando com uma mudança positiva em sua qualidade de vida. O êxito destes produtos ainda pode se ramificar por outros critérios: desempenho na usabilidade, potencial de inovação, satisfação do consumidor, volume de vendas, dentre outros. Portanto, atentar-se para o usuário representa ótimas possibilidades de avanço das fronteiras do conhecimento, ainda mais no caso dos produtos de TA que pouco são explorados academicamente. Plos *et al* (2012) alertam que as pessoas com deficiência têm necessidades especiais que continuam a ser pouco conhecidas ou ainda atendidas de maneira insatisfatória (p. 535).

### **2.3.2 Requisitos do Usuário**

Segundo Barbosa Filho (2009) a trajetória de um produto exitoso demanda atenção especial em três momentos distintos:

O levantamento das expectativas dos consumidores, a transformação destas expectativas em especificações técnicas para a produção propriamente dita e a confirmação da adequação funcional ou de uso do produto a todos os que com este interagem. (BARBOSA FILHO, 2009, p. 70)

Contudo, é preciso ficar atento às mudanças nas expectativas dos usuários/clientes/consumidores. Romeiro Filho (2010) alerta que, com o

passar do tempo, as expectativas dos usuários se modificam e aquilo que consideram necessidade urgente, passa a ser básico e as necessidades básicas se tornam intrínsecas ao produto. (p. 189) “[...] os produtos, em cada época, são influenciados pela capacidade técnica disponível, pelo progresso tecnológico, pelos aspectos estéticos e culturais, pela mudança das necessidades das pessoas [...]” (ROMEIRO FILHO, 2010, p. 189).

Pahl *et al* (2005) alertam para outra dificuldade bastante comum ao processo de investigação das necessidades dos usuários: os requisitos implícitos. Certos aspectos do produto são mais evidentes aos usuários do que aos pesquisadores/projetistas. Pelo fato de serem implícitos, muitos usuários não os mencionam, por entenderem que são óbvios. Mas, por não serem explicitados, podem vir a não ser atendidos, trazendo ao produto um efeito negativo (p. 104).

Rozenfeld *et al* (2006) esclarecem que, num primeiro momento, o pesquisador/projetista envolve-se no levantamento “bruto” das necessidades dos usuários/clientes/consumidores. Tais informações podem ser captadas através de inúmeros instrumentos de coleta e, na maioria dos casos, precisam ser ajustadas, pois são descritas numa linguagem própria de cada usuário. Após analisar e agrupar as necessidades apontadas por todos os usuários consultados então é possível desenvolver uma lista de Requisitos dos Usuários ou Requisitos dos Clientes (p. 219). Estes termos são utilizados por projetistas (designers, engenheiros, etc.) para representar a lista de necessidades a serem atendidas por um determinado produto, dentro de um vocabulário compacto de fácil e rápida compreensão. “Os requisitos dos clientes podem ser relacionados a aspectos, tais como: desempenho funcional, fatores humanos, propriedade, espaço, confiabilidade, ciclo de vida, recursos e manufatura<sup>25</sup>.” (ROZENFELD *et al*, 2006, p. 219). Ao apontar os fatores de sucesso de um produto, Baxter (2000) destaca o foco nos usuários. O autor afirma que os produtos que oferecem

---

<sup>25</sup> Manufatura: sf (manu+fatura) 1 Trabalho executado a mão. 2 Obra feita a mão. 3 Processo ou trabalho de fazer artigos ou quaisquer produtos a mão ou com maquinaria; especialmente quando prosseguido sistematicamente e com divisão do trabalho; fabricação. 4 Estabelecimento industrial que fabrica seus produtos em grande quantidade. 5 Produto desse estabelecimento. Fonte: Dicionário Michaelis. Disponível em: <http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php> Acesso em 20 jan. 2015.

benefícios e valores significativos aos usuários possuem cinco vezes mais chances de êxito (p. 7).

Back *et al* (2008) apresentam um entendimento mais amplo sobre o conceito de “usuário”. Os autores incluem no conceito de “usuários”, além das pessoas que utilizarão de fato o produto, órgãos ou instituições que, de alguma forma, venham exercer influência na definição das características ou atributos do produto a ser desenvolvido. (p. 208 e 209). Mesmo assim, os autores consideram que os usuários externos (como intitulam as pessoas que irão usar ou consumir o produto) devem ser considerados prioritariamente. Mais que isso, os autores afirmam que a qualidade só pode ser definida pelos usuários externos (p. 209). “Chega-se a afirmar que o papel de definir a excelência do produto é dos usuários e não mais da gerência e da equipe de desenvolvimento do produto” (BACK *et al*, 2008, p. 210).

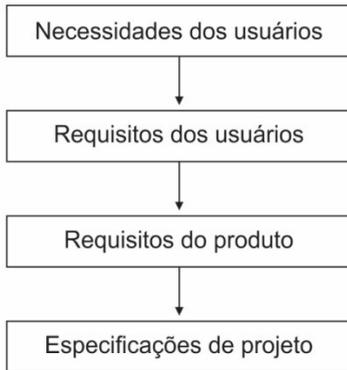
Para dar-se como encerrado o levantamento e análise das necessidades dos usuários, é importante que o pesquisador/projetista tenha clareza sobre aquilo que se espera do pretendido produto. Melhor ainda se for possível vislumbrar formas de exceder as expectativas dos usuários.

Tendo-se elencado os Requisitos dos Usuários, o passo seguinte é a conversão destes em Requisitos do Produto. “De forma geral, as necessidades são informações que tendem a expressar os desejos dos clientes, normalmente de uma forma qualitativa, e, em alguns casos, em termos subjetivos e vagos” (ROZENFELD *et al*, 2006, p. 223). Os Requisitos do Produto tornarão os Requisitos dos Usuários mensuráveis ou tangíveis.

### **2.3.3 Requisitos do Produto**

Na fase de determinação dos Requisitos do Produto, as soluções advindas das necessidades levantadas começam a ganhar fisicalidade. “Essa ação definirá parâmetros mensuráveis, associados às características definitivas que terá o produto [...]” (ROZENFELD *et al*, 2006, p. 223).

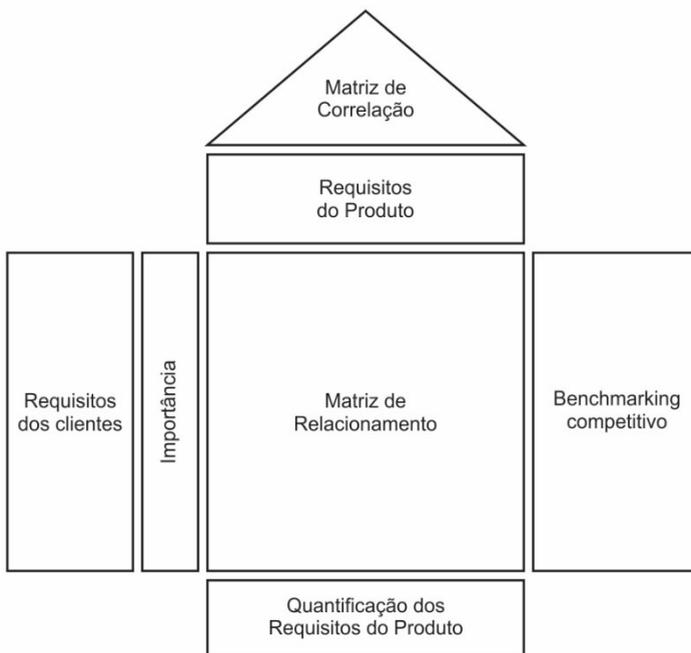
**Figura 8:** Processo de transformação das necessidades dos usuários em Requisitos do Produto.



**Fonte:** BACK *et al* (2008).

Os Requisitos do Produto, assim como os Requisitos dos Usuários, também podem ser determinados a partir de métodos variados, tais como: *brainstorming* e *check-list*. Back *et al* (2008) entendem que Requisitos do Produto “é uma qualidade, um atributo com grandezas definidas do produto” (BACK et al, 2008, p. 204). Pahl *et al* (2005) sugerem uma outra ferramenta para a transformação dos requisitos do usuário em requisitos do produto. “[...] a percepção das vontades do cliente e a conversão destas em requisitos do produto a ser desenvolvido também podem ser contempladas aplicando-se o método QFD” (PAHL *et al*, 2005, p. 101).

**Figura 9:** Primeira matriz do QFD.



**Fonte:** Rozenfeld *et al* (2006).

O QFD (*Quality Function Deployment*) foi criado no Japão na década de 70 e tornou-se mundialmente conhecido no início dos anos 90. Seu objetivo é auxiliar na definição, simultânea, de diversos aspectos relativos a um determinado produto. Para isso, o QFD cruza informações relativas às necessidades dos clientes frente às possibilidades do produto, desenvolvendo, desta forma, uma relação próxima entre o produto e seus usuários ou consumidores. Um de seus principais benefícios concentra-se em traduzir os desejos dos usuários, normalmente verbalizados de forma vaga e não mensurável, em aspectos tangíveis e/ou mensuráveis, em suma, passíveis de serem observados e controlados.

A Figura 9 expõe a primeira matriz onde ocorre o cruzamento das informações sobre os clientes/usuários com aquelas referentes ao produto. No campo **Requisitos dos clientes** são descritas as

necessidades dos clientes, ou seja, aquilo que esperam do produto. Complementando estas informações, no campo **Importância** é determinada a hierarquia de cada um dos **Requisitos dos clientes**, evidenciando o grau de importância de cada uma das necessidades desejadas pelos clientes/usuários/consumidores. O campo **Benchmarking competitivo** prevê a descrição do modo como outros produtos ou soluções concorrentes se propõem a alcançar os desejos dos clientes/usuários. Este campo visa identificar oportunidades para melhorias através da análise de outros produtos similares. Após a definição nos campos descritos anteriormente, parte-se para o estabelecimento dos **Requisitos do Produto**. “A correlação entre os requisitos dos clientes (os ‘quês’) e os requisitos do produto (os ‘como’) é dada pela **Matriz de Relacionamento**.” (ROZENFELD *et al*, 2006, p. 227) O campo **Quantificação dos Requisitos do Produtos** irá formar especificações para o desenvolvimento do projeto. Por fim, o chamado “telhado” da primeira matriz do QFD, a **Matriz de Correlação**, irá expor as interações entre os requisitos do produto, apontando possíveis efeitos de um requisito sobre outro.

O Quadro 1 relaciona cada um dos campos da primeira matriz do QFD com os objetivos visados.

**Quadro 1** - Objetivos de cada um dos campos da primeira matriz do QFD.

Campos do QFD	Objetivos
Requisitos dos clientes	Identificar os requisitos dos clientes
Importância	
Benchmarking competitivo	
Requisitos do Produto	Definir os requisitos do produto
Matriz de Relacionamento	
Quantificação dos Requisitos do Produto	Definir especificações do produto
Matriz de Correlação	

**Fonte:** ROZENFELD *et al*, 2006, p. 228.

Após a construção da ‘Casa da Qualidade’, tem-se em mãos uma quantidade apreciável de dados sumarizados, de razoável confiabilidade, prontos para ser utilizados no processo de tomada de

decisão pelas pessoas envolvidas no desenvolvimento do produto. (ROZENFELD *et al*, 2006, p. 228)

Além da lista dos Requisitos do Produto, é relevante que cada um dos requisitos seja avaliado por seu grau de importância segundo a necessidade ou desejo do usuário. Pahl *et al* (2005) desdobra os requisitos em necessidades e vontades. O primeiro grupo representa os requisitos que precisam ser atendidos sob quaisquer circunstâncias, ou seja, são imprescindíveis para os usuários. Já o segundo contempla os requisitos desejados e que, na medida do possível, devem ser considerados (p. 102).

Rozenfeld *et al* (2006) também consideram importante a avaliação da intensidade com que os Requisitos do Produto atendem aos Requisitos dos Usuários, por exemplo, utilizando uma escala com três níveis intensidade: baixa, média e alta (p. 225).

[...] um requisito do produto que contribui intensamente para se atingir um requisito do cliente é mais importante e merece um foco maior do que outro requisito que contribui pouco – ou que contribui para um requisito do cliente que não seja importante. (ROZENFELD *et al*, 2006, p. 225)

Rozenfeld *et al* (2006) ressaltam a importância de avaliar a correlação entre os Requisitos do Produto.

[...] pode haver uma correlação positiva ou negativa no atendimento dos requisitos dos clientes. Isto é, os valores de um requisito do produto têm de ser aumentado para atender a alguns requisitos dos clientes, mas, ao mesmo tempo, isso causa um efeito negativo em outro (ROZENFELD, 2006, p. 225).

A partir da classificação ou quantificação dos Requisitos do Produto, pode-se então avançar para a definição das especificações do produto. “As especificações de projeto são o resultado final do processo de transformação das necessidades dos usuários [...]” (BACK *et al*, 2008, p. 232).

## 2.4 REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA E ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

### 2.4.1 Percurso metodológico da revisão sistemática da literatura

Com o intuito de verificar algumas das produções acadêmicas mais recentes envolvendo o desenvolvimento de órteses, realizou-se uma revisão sistemática nas bases de dados Scopus e Web of Science. As buscas nas bases de dados foram realizadas com acesso à rede VPN UFSC, o que possibilitou o alcance a publicações de acesso restrito. As referidas bases de dados foram selecionadas em razão de sua importância acadêmica e o grande volume de publicações associadas a elas.

Existem outras publicações relativas à Tecnologia Assistiva em bases de dados mais focadas à área da saúde, tal como a PubMed. Entretanto, visto que a pesquisa proposta não se encaixa nesse perfil, ou seja, não se concentra em estudar tratamentos ou terapias de saúde, essas bases não foram selecionadas para a revisão sistemática.

A primeira etapa da revisão foi composta pela seleção das palavras-chave a serem utilizadas nas buscas dentro das bases de dados mencionadas anteriormente. As palavras selecionadas foram utilizadas em dois idiomas: português e inglês. São elas: Tecnologia Assistiva; Assistive Technology; Assistive Device; Órteses; Orthoses; Orthosis; Requisitos; e Requirements. O descritor das buscas então ficou configurado da seguinte maneira: (“Tecnologia Assistiva” OR “Assistive Technology” OR “Assistive Device”) AND (Órteses OR Orthoses OR Orthosis) AND (Requisitos OR Requirements).

Numa primeira busca, utilizando o supracitado descritor, a base Scopus trouxe um resultado insatisfatório, apresentando apenas nove (9) artigos, sendo que a maioria deles advinha da medicina. Portanto, os resultados não apresentaram uma boa contribuição para a presente pesquisa. Na base Web of Science, para a mesma busca, foram encontrados apenas cinco (5) artigos, sendo também a maioria pertinente às áreas da saúde.

Como os resultados foram aquém do desejado, decidiu-se eliminar o uso das palavras-chave “Requisitos” e “Requirements”. O objetivo desta ação foi ampliar o volume de artigos encontrados, ainda que fosse gerado um resultado generalista, porém ainda focado em estudos sobre órteses. A partir desta decisão, o descritor de busca passou a ser (“Tecnologia Assistiva” OR “Assistive Technology” OR

“Assistive Device”) AND (Órteses OR Ortheses OR Orthosis). As novas buscas rederam um resultado mais significativo, pois foram encontrados nas bases Scopus e Web of Science, respectivamente, duzentos e noventa e sete (297) e noventa (90) artigos.

Para que fosse possível atingir uma quantidade de artigos exequível e pertinente à pesquisa, foram aplicados alguns filtros ao resultado obtido. Foram selecionados então apenas artigos, redigidos no idioma inglês e publicados nos últimos seis anos (de 2010 a 2015). Com a aplicação dos filtros atingiu-se a marca de sessenta e seis (66) artigos na base Scopus e trinta e três (33) na base Web of Science. Mesmo com a aplicação dos filtros os resultados ainda precisavam ser refinados para que se obtivesse uma lista de artigos que possuíssem alinhamento com a presente pesquisa. Além disso, também era importante eliminar as recorrências entre as duas bases de dados.

Os noventa e nove (99) artigos encontrados foram então analisados com o apoio do software Zotero<sup>26</sup> (similar o Endnote). Após a eliminação das repetições chegou-se a cinquenta e quatro (54) artigos singulares. Mesmo após a aplicação destes diversos filtros, ainda era necessário verificar se os cinquenta e quatro artigos restantes realmente traziam alguma contribuição para a pesquisa. Foram então lidos e avaliados os títulos, palavras-chave e resumos de todos os cinquenta e quatro artigos, a fim de eliminar aqueles que se distanciavam dos temas e abordagens pretendidos pela pesquisa.

A partir das destas leituras iniciais, foram eliminados vinte e sete (27) artigos, resultando numa amostra final de, também, vinte e sete (27) artigos. Esses artigos contribuem de alguma forma para o aprofundamento das investigações da presente pesquisa. Alguns deles se aproximam bastante do tema e da abordagem propostos, enquanto que outros apenas tangenciam o assunto ou apontam caminhos futuros para que se possa dar continuidade ao presente estudo.

---

<sup>26</sup> Zotero é uma ferramenta de pesquisa que recolhe todas as suas pesquisas em uma interface única e pesquisável. Ele permite a adição de PDF's, imagens, arquivos de áudio e vídeo, fotos de páginas da web. O software indexa automaticamente o conteúdo de texto completo de sua biblioteca, permitindo uma busca precisa de conteúdos. Fonte: Website Zotero. Disponível em <https://www.zotero.org/> Acesso em 09 nov. 2014.

## 2.4.2 Revisão Sistemática da Literatura

Dentre os vinte e sete artigos selecionados, oito deles apresentam conteúdo relevante à discussão proposta.

Os estudos desenvolvidos por Magnusson *et al* (2013) e (2014) são aqueles que mais se aproximam da pesquisa proposta, pois investigam a mobilidade e satisfação dos usuários de próteses e órteses de membros inferiores. Basicamente, os dois estudos apresentam as mesmas características, diferenciando-se apenas quanto ao recorte geográfico. Enquanto que a pesquisa de 2013 foi desenvolvida com usuários Malauianos<sup>27</sup>, a de 2014 foi realizada em Serra Leoa. Em ambos os estudos concluiu-se que os usuários estavam satisfeitos com sua prótese ou órtese e os serviços associados a elas. Contudo, ainda assim, inúmeros problemas foram relatados pelos usuários ou identificados pelos pesquisadores.

No estudo de Magnusson *et al* (2013), os usuários Malauianos informaram que priorizavam o acesso à manutenção e os reparos, seguido pela durabilidade e serviços de acompanhamento. Já na pesquisa de Magnusson *et al* (2014), realizada em Serra Leoa, foi identificado que 33% dos usuários apresentavam quadro de dor durante o uso de seu dispositivo assistivo e muitos apresentavam dificuldade de mobilidade em terreno irregulares (65%), ladeiras (75%) ou escadas (66%). Ainda assim, segundo os resultados da aplicação do questionário QUEST 2.0, os usuários estavam bastante satisfeitos com o seu dispositivo assistivo e os serviços associados a ele (média de 3.7 de 5 na QUEST). Os resultados do QUEST também identificaram oitocentos e oitenta e seis (886) problemas. O estudo apontou que, dentre todos os usuários, aqueles que utilizam dispositivos assistivo acima do joelho apresentaram os piores resultados.

Plos *et al* (2012) apresentam um modelo de referência exclusivamente voltado ao desenvolvimento de produtos de TA, chamado EMFASIS. A sigla do nome do modelo significa Extended Modularity, Functional Accessibility and Social Integration Strategy (Estratégia de Integração Social, Acessibilidade Funcional e

---

<sup>27</sup> Relativo ou pertencente à República do Malauí, leste da África. sm O natural ou habitante dessa República. Sin: malaviano. Fonte: Dicionário Michaelis.

Disponível em:

<http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues-portugues&palavra=malauiano> Acesso em: 10 jan. 2015.

Modularidade Estendida). Como forma de validar o modelo proposto, os pesquisadores apresentam três produtos desenvolvidos segundo as premissas do EMFASIS. Um destes produtos é uma órtese para membros superiores. Durante seu desenvolvimento, formou-se um grupo de trabalho composto por diversos indivíduos, inclusive pessoas com deficiência e designers. Assim como a presente pesquisa, este estudo representa uma produção científica envolvendo o desenvolvimento de TA que valoriza a participação dos usuários no processo de concepção e planejamento do produto.

Farris, Quintero e Goldfarb (2011) desenvolveram uma avaliação de órtese de membro inferior. Contudo, focam-se em um dispositivo motorizado analisando sua contribuição para a marcha de um indivíduo paraplégico. A pesquisa aqui descrita aborda apenas as órteses mais simples e comuns fabricadas em material termoplástico (polipropileno), ou seja, aquelas que não se utilizam de propulsão mecânica ou elétrica. Esse recorte se deve a maior profusão e menor custo deste tipo de órtese, o que a torna mais acessível às pessoas com deficiência. Além disso, o estudo de Farris *et al* (2011) concentra-se na avaliação de apenas um indivíduo, enquanto que nesta pesquisa foi investigado um grupo mais extenso.

No estudo realizado por Çakar *et al* (2010) investigou-se a contribuição da órtese tornozelo-pé para o equilíbrio e redução do risco de queda em usuários acometidos por hemiparesia espástica crônica<sup>28</sup>. Os autores da pesquisa trabalharam com uma amostra de vinte cinco (25) indivíduos e identificaram resultados positivos em relação às melhorias supracitadas. Direta, ou indiretamente, essas melhorias oferecem uma melhor qualidade de vida a seus usuários. Os autores frisam que os resultados mais significativos ocorreram em indivíduos que apresentavam espasticidade moderada após a ocorrência do Acidente Vascular Cerebral (AVC). Em casos que apresentam espasticidade mais acentuada, as órteses contribuem positivamente, mas também se exige a presença aproximada de um cuidador, dado que o equilíbrio do indivíduo estava muito mais comprometido. Sendo assim, nesses casos, a órtese contribui, mas apresenta um papel secundário no

---

<sup>28</sup> Hemiparesia espástica crônica é um tipo de paralisia cerebral. O paciente apresenta movimentos normais do lado sadio e restrição da movimentação do lado afetado, que se torna normalmente ignorado. (PALÁCIO; FERDINANDE; GNOATTO, 2008, p. 127).

equilíbrio do indivíduo, pois o principal agente de melhoria concentra-se na figura do cuidador.

Fujak *et al* (2011) realizaram uma pesquisa extensa, utilizando cento e noventa e quatro (194) indivíduos, com o intuito de determinar o uso de dispositivos assistivos (cadeiras de rodas, coletes e órteses) por pacientes com atrofia muscular espinhal<sup>29</sup>. Os resultados desta pesquisa enfatizam a importância de melhorar as ações de fornecimento de órteses e dispositivos assistivos, assim como incrementar os processos de adaptação às necessidades individuais do paciente. Os resultados encontrados por Fujak *et al* (2011) ajudam a justificar a realização da pesquisa aqui descrita, visto que reforçam a necessidade de melhorar as soluções para as reais necessidades dos usuários.

Andreoni *et al* (2014) também contribuem com a presente pesquisa, pois afirmam que “a escolha correta e customização de uma órtese são cruciais para obter o melhor conforto e eficiência”. (p. 1) Neste estudo, os autores têm como objetivo a formulação de um protocolo de medição para apoiar decisões clínicas. Andreoni *et al* (2014) consideram que, mesmo a partir de uma pequena amostragem (4 indivíduos), os resultados indicam um futuro promissor para o método testado, mas que ainda precisa ser trabalhado e testado novamente. Mesmo sendo direcionado às avaliações clínicas, este estudo, assim como outros, também ressalta a importância do processo de desenvolvimento e customização de uma órtese para a qualidade de vida do usuário.

Em seu estudo, Gupta *et al* (2010), investigam a reabilitação e os déficits residuais advindo da Síndrome de Guillain-Barre<sup>30</sup> (SGB). Sua investigação resulta na identificação das órteses para membros inferiores mais adequadas aos indivíduos acometidos por esta síndrome. A partir de uma amostra composta por trinta e cinco (35) indivíduos, os autores identificaram que vinte e um usuários apresentavam pé-caído<sup>31</sup>, necessitando de órtese de tornozelo-pé. Além disso, trinta dos trinta e

---

<sup>29</sup> A atrofia muscular espinhal é uma doença neurodegenerativa progressiva. O paciente acometido pela AME necessita de vários cuidados especiais, que podem estacionar o progresso da doença e prolongar a vida do mesmo. (BAIONE; AMBIEL, 2010, p. 262).

<sup>30</sup> Síndrome de Guillain-Barré é uma polineuropatia aguda de rápida progressão que causa debilidade simétrica progressiva e ascendente dos membros. (BENETI; SILVA, 2006, p. 58).

<sup>31</sup> Pé caído é uma disfunção nervosa periférica que causa paralisia do músculo tibial anterior. (SILVA *et al*, 2006, p. 473).

cinco pacientes necessitavam de dispositivo assistivos para sua locomoção. Segundo os pesquisadores, os pacientes com SGB têm déficits residuais, mesmo utilizando órtese, mas mostram uma significativa recuperação funcional, ou seja, há melhoria em suas capacidades de realizar as atividades da vida diária.

Apesar de fazerem parte da seleção final da pesquisa sistemática, os outros dezenove artigos não apresentam fortes elementos de comunhão com a presente pesquisa. Sua inclusão justifica-se pela exemplificação dos tipos de estudos que têm sido desenvolvidos sobre órteses.

O recorte de pesquisa mais comum entre esses artigos é a análise da marcha a partir do uso de algum tipo de órtese. Uchiyama *et al* (2012), Bae *et al* (2012), Lugrís *et al* (2013), Andrysek *et al* (2014), Chin *et al* (2012), McCain *et al* (2012) e Yoon (2012) são os autores encontrados que relacionam exclusivamente a marcha ao uso de órtese, sejam elas comuns ou propulsionadas. Evidentemente a marcha, ou o caminhar, é fundamental para a acessibilidade e inclusão social das pessoas com deficiência, no entanto, a presente pesquisa visa investigar os aspectos envolvidos com a satisfação geral dos usuários sobre as órteses.

Os dois artigos publicados por Hwang *et al* (2012) e (2013) também analisam o resultado nos parâmetros da marcha de indivíduos com AVC a partir do uso de órteses.

Farris e Sawicki (2012), Shorter *et al* (2011), Ferris *et al* (2014), Shamaei *et al* (2013), Owens *et al* (2011) e Sartori *et al* (2012) apresentam pesquisas onde o objeto de estudo são órteses propulsionadas ou exoesqueletos, ou seja, diferem do objeto de estudo desta pesquisa. Ainda assim todos os estudos apontam melhorias no desempenho funcional de seus usuários, contribuindo para uma melhor qualidade de vida. Dentre os estudos citados, destaca-se a pesquisa de Sartori *et al* (2012) onde aplicou-se tecnologia de captura de movimento, juntamente com um modelo musculoesquelético da articulação do joelho para prever o comportamento muscular durante movimentos dinâmicos humanos.

Um estudo similar ao de Sartori *et al* (2012) foi conduzido por Kirchner *et al* (2014) onde buscou-se a detecção dos movimentos intencionais dos pacientes a partir de dados de eletroencefalograma ou eletromiografia. Seus objetivos, no entanto, focavam-se muito mais no progresso terapêutico da reabilitação e não no desenvolvimento de recursos de TA.

Trazendo uma abordagem singular, Colombo *et al* (2013) estudam os custos envolvidos no tratamento da doença Espinhal Bífida. Como resultado, os pesquisadores identificaram que os maiores custos estão relacionados aos produtos de Tecnologia Assistiva necessários ao tratamento. Esse artigo alerta para uma questão socialmente relevante, a relação entre a capacidade econômica das pessoas com deficiência e o valor de comercialização dos recursos de TA.

Zupan e Jenko (2012) apresentam um levantamento sobre as opções de recursos de TA para pessoas com paralisia cerebral. Dentre as opções os autores citam e descrevem dispositivos de locomoção (modelos de cadeiras de rodas) e dispositivos de comunicação aumentativa e alternativa.

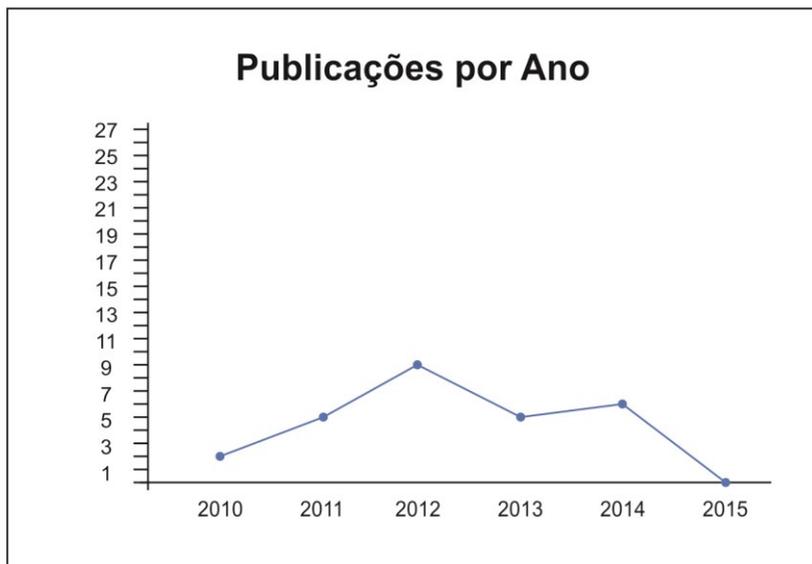
Os primeiros oito artigos descritos apresentam uma maior consonância com a presente pesquisa. Em geral, abordam o desenvolvimento de órteses, apontam evoluções no processo de reabilitação e, conseqüentemente, na qualidade de vida de seus usuários. Os dezenove artigos seguintes, tangenciam o recorte desta pesquisa e, ainda que de forma pontual, oferecem contribuições para o estudo proposto.

### **2.4.3 Análise Bibliométrica**

A seguir são apresentadas algumas métricas em relação aos artigos encontrados na revisão sistemática da literatura. Dentre elas, pode-se destacar os Tamanhos Amostrais utilizados, visto que guiaram a definição da amostra utilizada na presente pesquisa.

A primeira figura apresentada expõe os artigos distribuídos ano a ano, dentro do período definido nas buscas (2010-2015). A Figura 10 demonstra que o volume de produções científicas sobre órteses tem uma distribuição pouca variada. O ano de 2012 foi aquele que apresentou um número maior de artigos publicados (9 artigos), porém não muito distante dos outros anos. Em nenhum dos anos pesquisados houve um salto significativo nas produções acadêmicas sobre análise e desenvolvimento de órteses.

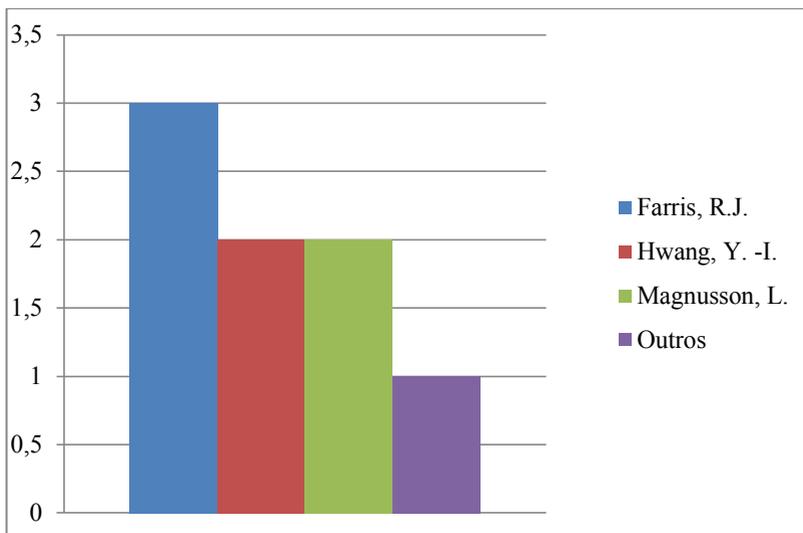
**Figura 10:** Distribuição dos artigos encontrados na revisão sistemática da literatura ao longo dos últimos cinco (5) anos.



**Fonte:** O autor (2014).

Dentre os autores, destacaram-se Farris, como sendo o autor principal de três artigos dentre os encontrados; Hwang com dois artigos dentre os selecionados; e Magnusson também com dois artigos. Nos demais artigos encontrados não houve recorrência de autores.

**Figura 11:** Volume de produção por autor dentre os artigos selecionados na revisão sistemática de literatura.

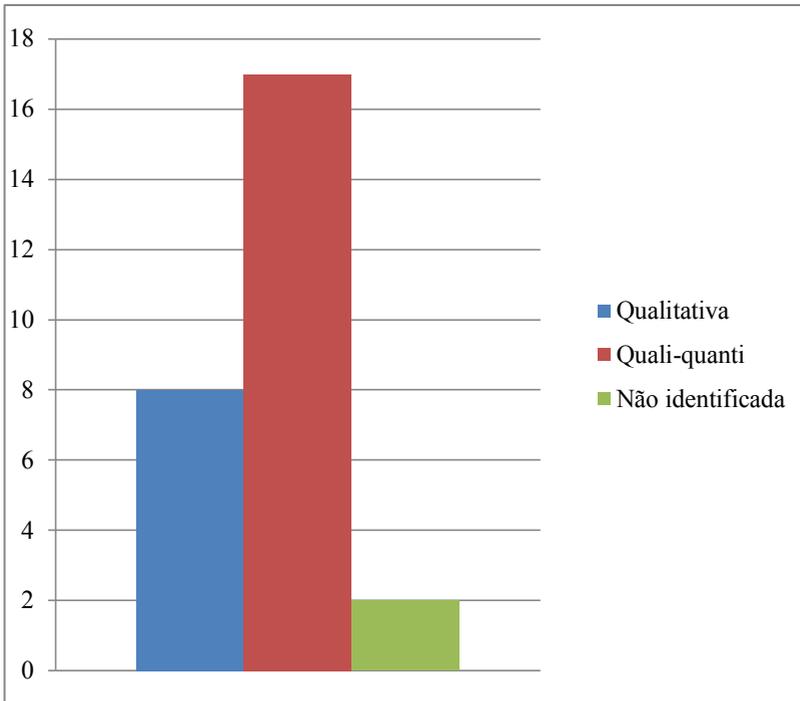


**Fonte:** O autor (2014).

A figura 12 apresenta um painel que evidencia os termos mais utilizados como palavras-chave nos artigos selecionados. Quanto maior o tamanho da fonte utilizada no termo, maior é a sua recorrência dentre as palavras-chave indicadas pelos autores dos artigos. É facilmente identificável a força dos termos Órtese, Dispositivos e Tecnologia Assistiva nos artigos selecionados. Ou seja, os artigos encontrados e selecionados possuem palavras-chave similares às adotadas por este projeto de pesquisa.



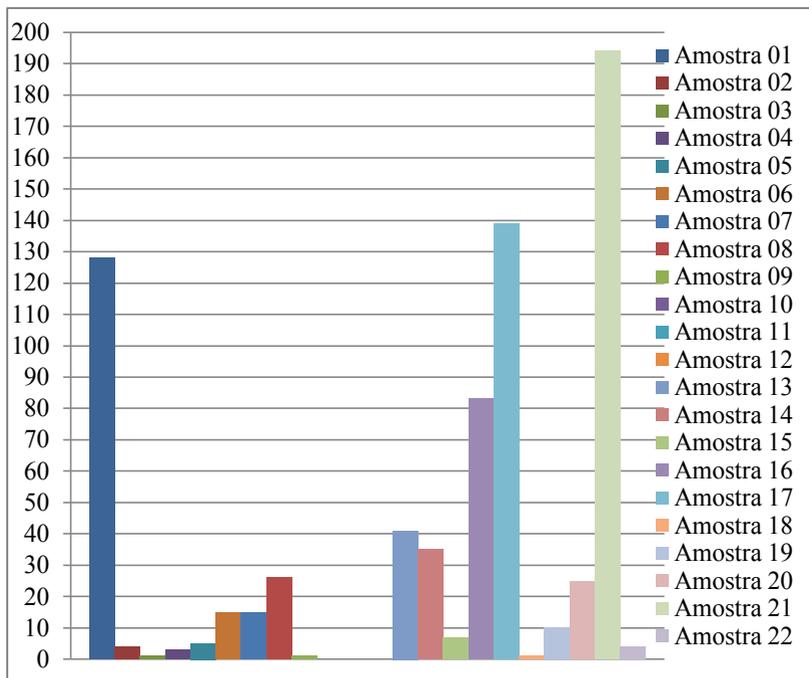
**Figura 13:** Divisão dos artigos segundo o tipo de abordagem adotado.



**Fonte:** O autor (2014).

Dentre os vinte e sete artigos analisados, em cinco casos não foram identificados o tamanho da amostra utilizada ou realmente não foram adotados instrumentos de coleta com indivíduos. Nos outros vinte e dois casos houve uma grande variação entre os universos amostrais utilizados (Figura 14). As pesquisas que apresentam um baixo número de indivíduos são aquelas que se ativeram ao estudo de casos específicos. Em poucos casos a amostra extrapolou os cinquenta indivíduos. Quando se pretende descrever a opinião ou comportamento de uma população específica, é interessante que a amostra seja a maior possível, dentro de limites exequíveis, como é o caso desta pesquisa.

**Figura 14:** Universo amostral utilizado nos artigos.



**Fonte:** O autor (2014).

Em termos de volume por publicação, apenas uma revista científica apresentou mais de um artigo dentre aqueles selecionados na revisão sistemática de literatura: NeuroRehabilitation (dois artigos). A identificação das revistas expôs diversas opções de revistas às quais possam ser submetidos artigos advindos da presente pesquisa. Além disso, em sua maioria, as revistas científicas identificadas apresentam boa qualificação na Capes.

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

#### 3.1 ESTUDO DE CAMPO

##### 3.1.1 População e Amostra

O primeiro critério de definição da população foi com base no tipo de usuário a ser entrevistado. Todos os participantes deveriam ser usuários de algum tipo de órtese para membros inferiores. Inicialmente não foi definido um tipo específico de órtese, porém o estudo de campo evidenciou haver uma forte predominância (84,9% dos participantes) por usuários de Órtese Tornozelo-Pé, também conhecida como AFO (Ankle-Foot Orthosis). Em função desta predominância, as etapas posteriores ao estudo de campo (conversão das necessidades dos usuários em requisitos dos usuários e a conversão dos requisitos dos usuários em Requisitos do Produto) focaram-se neste tipo de órtese.

Ainda que o Censo realizado em 2010 possua dados bastante detalhados sobre a população de pessoas com deficiência no Brasil, não há um dado que determine a quantidade de usuários de Órtese Tornozelo-Pé em Santa Catarina. Por esta razão tornou-se inviável a definição precisa da população pesquisada, haja vista que o estudo de campo se concentrou em duas organizações que atendem pessoas residentes em Santa Catarina. A definição do tamanho da amostra então não foi baseada no tamanho da população (usuários catarinenses de órtese tornozelo-pé). Para tal, tomou-se como referência os universos amostrais adotados em outras pesquisas similares, aquelas encontradas na revisão sistemática da literatura e descritas no capítulo anterior. Neste sentido, o universo amostral inicialmente definido foi de, no mínimo, cinquenta indivíduos ( $n > 50$ ). Esta amostra foi considerada realista e atingível, além de possibilitar a obtenção de um volume de informações significativo e suficiente para a conclusão da pesquisa. A amostra final do estudo de campo contou com cinquenta e três indivíduos e será descrita em detalhes no capítulo 4 (Resultados e Discussão).

A única restrição imposta para a seleção dos participantes foi a obrigatoriedade de já ser usuário. Todos os participantes utilizavam órtese(s) há, no mínimo, seis meses. Este critério foi necessário, pois usuários com experiência de uso certamente gerariam dados e informações mais fidedignos à realidade. Durante o estudo de campo, o pesquisador deparou-se com muitos usuários sem experiência, ou seja, até aquele momento nunca havia usado uma órtese e, portanto, não

possuía opinião formada sobre o referido recurso. Estes usuários não foram considerados como parte do grupo dos indivíduos pesquisados.

Em suas instalações, a Ortonew conta com uma oficina para fabricação de órteses, onde produz cerca de cem órteses por mês, sendo a maioria delas do tipo AFO. Grande parte destas órteses atendem pedidos do próprio CCR, através de um processo licitatório vencido pela Ortonew. Portanto, o local físico de coleta de dados foi o Centro Catarinense de Reabilitação. Três setores do CCR indicaram pacientes para a participação na pesquisa: OPM (Órteses, Próteses e Meios de Locomoção), sob a coordenação da fisioterapeuta Silvana Donadio; Fisioterapia Pediátrica, através da psicóloga Luciana de Castro; e a Neuroreabilitação Adulto, chefiada pela fisioterapeuta Scheyla Nogueira. Dentre estes três setores o OPM foi aquele que indicou um maior número de indivíduos participantes.

É importante ressaltar que outras empresas, além da Ortonew, também atendem pedidos do CCR, e o CCR também conta com sua própria oficina de próteses e órteses. Ou seja, ainda que os indivíduos pesquisados recebessem órteses de origens distintas, os produtos apresentavam diferenças ínfimas, as quais não diferenciavam a experiência dos usuários e, conseqüentemente, não interferiam no resultado do estudo de campo.

### **3.2.2 Etapas, Materiais e Métodos**

Gil (2002) defende que um estudo de campo demanda a realização de sete etapas (p. 129). Sustentado pelo roteiro indicado por Gil (2002), o desenvolvimento do estudo de campo desta pesquisa foi composto por seis das sete etapas propostas pelo autor: Exploração Preliminar; Formulação do Projeto de Pesquisa; Pré-teste do Instrumento de Coleta; Coleta de Dados; Análise do Material; e Redação do Relatório (p. 129).

**Quadro 2** - Cronograma das etapas do estudo de campo.

<b>Etapa</b>	<b>Cronograma</b>
Exploração Preliminar	Março/2014 a Novembro/2014
Formulação do Projeto de Pesquisa	Dezembro/2014 a Março/2015
Pré-teste do Instrumento de Coleta	Maió/2015
Coleta de Dados	Julho/2015 a Outubro/2015
Análise do Material	Novembro/2015
Redação do Relatório	Maió/2015 a Dezembro/2015

**Fonte:** O autor (2015).

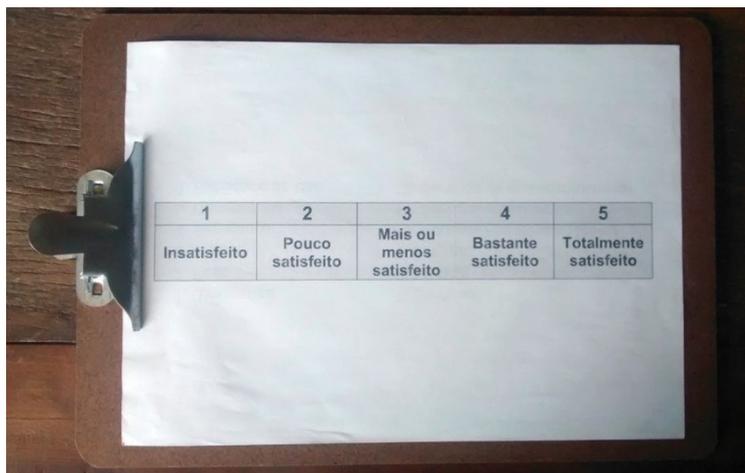
A primeira etapa, **Exploração Preliminar**, transcorreu durante o primeiro ano do curso de pós-graduação, quando foram realizadas diversas visitas técnicas à Ortonew. Estas visitas visavam o reconhecimento do ambiente de pesquisa por parte do pesquisador, bem como sua aproximação com usuários de TA. Gil (2002) afirma que esta etapa possibilita o entendimento dos fatores que exercem influência no objeto de pesquisa (p. 130), neste caso, órteses para membros inferiores. Durante a realização destas visitas o pesquisador pôde compreender as etapas integrantes do processo de fabricação de órteses, incluindo os materiais utilizados, equipamentos necessários e procedimentos de gestão e controle adotados pela empresa.

A etapa **Formulação do Projeto de Pesquisa** contemplou uma atividade obrigatória no programa de pós-graduação consistente na qualificação do projeto de pesquisa por parte de uma banca avaliadora. Para o cumprimento desta atividade obrigatória, foi desenvolvido e formatado um projeto que detalhava todos os aspectos da pesquisa pretendida, dentre eles o estudo de campo. O projeto de pesquisa previa a realização do estudo de campo na empresa Ortonew, mas também considerava outras possibilidades, tais como o CCR e a Associação Florianopolitana de Deficientes Físicos – AFLODEF. Estas considerações se mostraram muito relevantes, haja vista que o estudo de campo transcorreu, de fato, nas instalações do CCR. Esta alteração ocorreu, pois as órteses desenvolvidas na Ortonew são, em sua maioria, entregues diretamente para os usuários na sede do CCR, mais especificamente no setor OPM (Órteses, Próteses e Meio de Locomoção). A fim de complementar o levantamento de dados, ampliar

o raio de ação e acelerar o alcance da amostra pretendida, o pesquisador também tentou contato com a AFLODEF, contudo não obteve êxito.

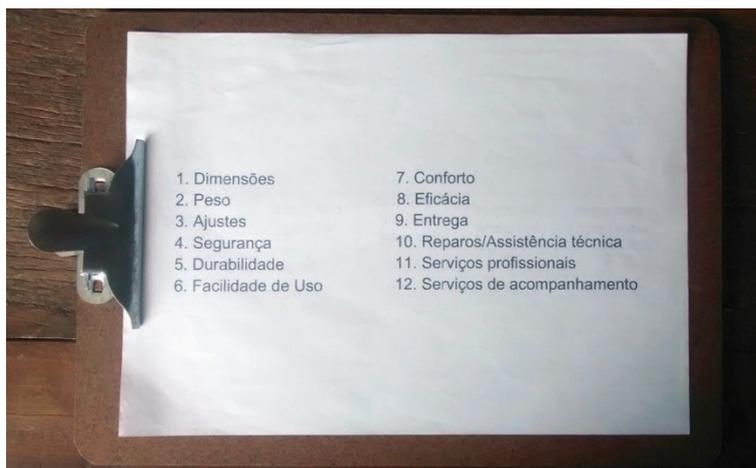
Após a apresentação do projeto de pesquisa à banca qualificadora e a realização dos ajustes sugeridos pela mesma, o estudo de campo propriamente dito se iniciou. A primeira ação nesse sentido consistiu em um **pré-teste com o instrumento de coleta** a ser utilizado, o QUEST 2.0. Ainda que este seja um instrumento validado e já bastante difundido, o pré-teste se fazia necessário para a identificação de possíveis ajustes frente ao universo amostral determinado. O pré-teste então foi realizado com a participação de oito indivíduos usuários de órteses para membros inferiores. Quanto à estrutura textual do instrumento, o pré-teste indicou apenas uma alteração: a adição de um campo que descrevesse o tempo de uso da órtese. Este dado pode ser bastante relevante, pois poderia apontar a existência de correlação entre o tempo de uso e o grau de (in)satisfação dos usuários. Com relação ao processo de aplicação do instrumento, dois ajustes se mostraram necessários. O primeiro deles se refere à forma de aplicação. Na fase de pré-teste, os questionários foram aplicados de duas maneiras: autopreenchimento e sob a forma de entrevista. As aplicações sob a forma de entrevista foram muito mais ágeis e objetivas. Portanto, ficou claro que esta deveria ser a forma de aplicação do questionário durante a etapa de coleta de dados. O segundo ajuste necessário foi a criação de uma folha-resposta, para que os participantes, durante a aplicação do questionário, tivessem em mãos suas opções de resposta. Em um lado da folha constava a escala de satisfação (de 1 a 5), enquanto que o outro lado descrevia os doze itens questionados, dentre os quais o participante deveria indicar os três que considerava como sendo os mais importantes. As Figuras 16 e 17 ilustram os dois lados da folha-resposta utilizada. A agilidade obtida com a adoção destes dois ajustes certamente minimizou as rejeições de participação da pesquisa, pois diminuíram o tempo para a completa aplicação do questionário.

**Figura 15:** Escala de satisfação aplicada na folha-resposta utilizada durante a Coleta de Dados.



**Fonte:** O autor (2015).

**Figura 16:** Os doze itens de satisfação questionados pelo QUEST 2.0 aplicados na folha-resposta utilizada durante a Coleta de Dados.



**Fonte:** O autor (2015).

Com o encerramento do pré-teste e incorporação dos ajustes identificados, deu-se início à etapa **Coleta de Dados**. Para a realização

desta etapa, alguns procedimentos burocráticos foram necessários, tal como a submissão do projeto ao Comitê de Ética da UFSC (via Plataforma Brasil)<sup>32</sup> e também ao Núcleo de Pesquisas do CCR<sup>33</sup>. Em ambos os casos o projeto foi aprovado e, portanto, concedida a sua realização. Todos os procedimentos relativos à coleta de dados demandaram um período de quatro meses. Quinze visitas ao CCR foram realizadas, seja para o encaminhamento de documentos ou para a aplicação do questionário. O questionário foi aplicado com cinquenta e três indivíduos, distribuídos ao longo de doze visitas. A todos os participantes foi apresentado o TCLE e todos aqueles considerados nesta pesquisa assinaram o documento e levaram uma cópia assinada consigo. Assim como o próprio TCLE prevê e esclarece, a identidade dos indivíduos participantes será mantida em sigilo. Os dados levantados foram inseridos em uma planilha no software Microsoft Excel, para que pudessem ser analisados conjuntamente e, posteriormente, foram reduzidos em gráficos e/ou tabelas com o objetivo de facilitar a leitura e interpretação dos mesmos.

A etapa de **Análise do Material** deve ser entendida como o momento de discussão dos resultados obtidos no Estudo de Campo. Nesta etapa buscou-se o cumprimento dos objetivos específicos da pesquisa. Sendo assim, englobou a interpretação dos dados, a hierarquização das necessidades dos usuários, a conversão das necessidades dos usuários em requisitos dos usuários e a conversão dos requisitos dos usuários em requisitos do produto. A interpretação dos dados, com o apoio de uma planilha, se deu através de estatística descritiva com o uso de gráficos, identificação de frequência (moda), análise de correlação (entre o tempo de uso da órtese e o índice de satisfação do QUEST 2.0).

A utilização de gráficos preconizou a facilidade e agilidade na leitura dos dados. A identificação da moda visou à verificação de recorrência dos problemas relatados pelos usuários. Enquanto que a análise de correlação buscou determinar a existência, ou não, de relação entre o tempo de convivência com a órtese e o grau de satisfação do usuário.

---

<sup>32</sup> A comprovação da aprovação do Comitê de Ética da UFSC está disponível no ANEXO III.

<sup>33</sup> A comprovação da aprovação do Núcleo de Pesquisa do CCR está disponível no ANEXO IV.

Por fim, o método selecionado para a análise dos Requisitos do Produto foi a primeira matriz do QFD (descrito no capítulo Fundamentação Teórica). O Quadro 3 expõe quais campos do QFD foram utilizados nesta pesquisa (destacados em negrito e itálico). O campo **Benchmarking competitivo**, que se visa à análise de produtos concorrentes, não foi adotado, pois não existem diferenças substanciais entre as órteses desenvolvidas no cenário nacional. Ou seja, no Brasil (empresas, ONG's, etc), os processos e materiais utilizados são similares àqueles avaliados no estudo de campo.

**Quadro 3** - Campos e objetivos da primeira matriz do QFD contemplados na pesquisa (destacados em negrito e itálico).

<b>Campos do QFD</b>	<b>Objetivos</b>
<i>Requisitos dos clientes</i>	<i>Identificar os requisitos dos clientes</i>
<i>Importância</i>	
Benchmarking competitivo	
<i>Requisitos do Produto</i>	<i>Definir os requisitos do produto</i>
<i>Matriz de Relacionamento</i>	
Quantificação dos Requisitos do Produto	Definir especificações do produto
Matriz de Correlação	

**Fonte:** O autor (2015).

Os dois campos para **Definir especificações de produto** não foram aplicados por extrapolarem os objetivos da presente pesquisa, que poderão ser desdobrados em estudos ou pesquisas futuras.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

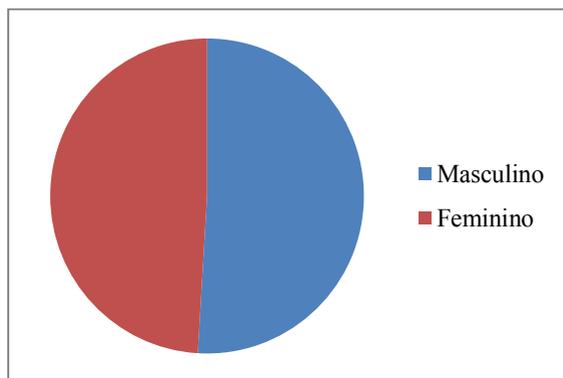
Este capítulo apresenta todos os dados e informações obtidos pela aplicação do QUEST 2.0 durante o estudo de campo. Neste mesmo capítulo também está descrito o processo de conversão das necessidades dos usuários até obtenção dos Requisitos do Produtos para Órteses Tornozelo-Pé (AFO). Dos doze aspectos adotados pelo questionário, apenas aqueles relativos ao **recurso** (Dimensões, Peso, Ajustes, Segurança, Durabilidade, Facilidade de Uso, Conforto e Eficácia) foram descritos detalhadamente. Os resultados advindos das questões sobre os **serviços associados** (Entrega, Manutenção/Assistência Técnica, Serviços Profissionais e Serviços de Acompanhamento) foram analisados em grupo e de forma superficial, visto que não se alinham

aos objetivos da pesquisa. Após a apresentação dos resultados do estudo de campo, segue a aplicação das informações na primeira matriz do QFD, visando a análise dos Requisitos do Produto obtidos segundo a percepção dos usuários.

#### 4.1 DADOS E INFORMAÇÕES GERAIS DA APLICAÇÃO DO QUEST 2.0

Dentre os cinquenta e três indivíduos participantes da pesquisa (n = 53) 51,8% (27 indivíduos) eram do gênero Masculino e 48,2% (26 indivíduos) do gênero Feminino. Portanto, em termos de gênero, não houve uma predominância marcante, ou seja, uma diferença que pudesse impactar nas conclusões da pesquisa.

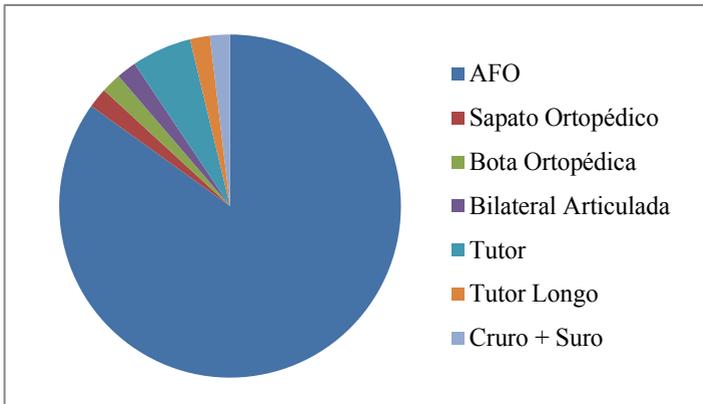
**Figura 17:** Divisão do grupo pesquisado em função do gênero.



**Fonte:** O autor (2015).

Assim como já mencionado previamente, em relação ao tipo de órtese, o estudo de campo expôs uma dominante participação de usuário de Órteses Tornozelo-Pé ou AFO. Dos cinquenta e três indivíduos pesquisados, quarenta e cinco (84,9%) eram usuários deste tipo de órtese. Em razão da predominância por usuários de AFO, a aplicação do QFD, bem como a identificação dos Requisitos do Produto se direcionou a este tipo de dispositivo assistivo.

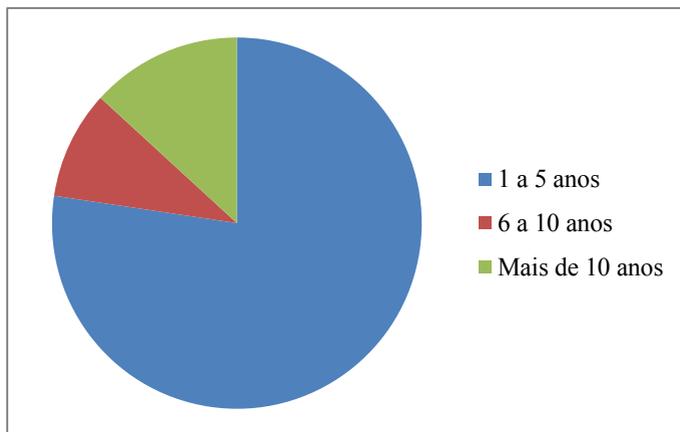
**Figura 18:** Divisão do grupo pesquisado segundo o tipo de órtese.



**Fonte:** O autor (2015).

Como informado anteriormente, usuários inexperientes não participaram da coleta de dados e, em função disso, os participantes foram indagados sobre o período de tempo enquanto usuário de órtese. As respostas variaram de um a quarenta anos de uso, mas, para facilitar a visualização e leitura dos dados, foram considerados três intervalos de tempo: de um a cinco anos de uso; de seis a dez anos de uso; e mais de dez anos de uso. Do total de indivíduos, quarenta e um (77,3%) encontravam-se dentro do primeiro intervalo, ou seja, de um a cinco anos. Destes, vinte e quatro (45,3% do total) são usuários há cerca de um ano. Estes dados mostram que os usuários pesquisados possuem experiência suficiente para manifestar percepções de uso fidedignas e relativamente recentes. Em função disso, pode-se considerar que o grupo pesquisado apresenta boa capacidade para refletir a percepção geral dos usuários de órteses para membros inferiores, especialmente Órteses Tornozelo-Pé (AFO).

**Figura 19:** Divisão do grupo pesquisado por tempo de uso.



**Fonte:** O autor (2015).

O registro deste dado (tempo de uso) permitiu a investigação da existência, ou não, de correlação entre o grau de satisfação dos usuários em função do tempo de uso de sua órtese. Algumas dúvidas podem ser sanadas com a determinação de uma possível correlação entre estes fatores, tais como:

- Quanto maior o tempo de uso, mais experiente e, em razão disso, menos satisfeito estará o usuário?
- Ou, quanto maior o tempo de uso, mais acomodado e, aparentemente, mais satisfeito estará o usuário?
- Ou então ainda, quanto menor o tempo de uso, menos acostumado e, portanto, menos satisfeito estará o usuário?
- Ou, por fim, quanto menor o tempo de uso, menos experiente e, em função disso, mais satisfeito estará o usuário?

Estas incertezas surgem à medida que se pressupõe que usuários com maior experiência contam com informações mais precisas e em maior volume. A existência de correlação entre as duas variáveis supracitadas certamente indicaria a presença de subgrupos distintos dentro do grande grupo pesquisado. Seria preciso então identificar cada um dos subgrupos e determinar quais indivíduos fariam parte de cada um deles. Desta forma, os indivíduos seriam analisados a partir de suas similaridades.

Entretanto, a partir da obtenção do coeficiente de correlação de Pearson<sup>34</sup>, com o auxílio do software Microsoft Excel, pôde-se determinar que, dentro do grupo pesquisado ( $n = 53$ ), não existe correlação entre o grau de satisfação e o tempo de uso. Em outras palavras, o tempo de uso não exerce influência direta no grau de satisfação. Para a presente pesquisa, o cálculo do coeficiente de Pearson gerou o valor de 0,037<sup>35</sup>.

O Quadro 4 traz dados gerais baseados nas pontuações obtidas com a aplicação do QUEST 2.0 aos cinquenta e três participantes. Na segunda coluna são indicadas as médias das pontuações subtotais das dimensões **Recursos** e **Serviços** referentes às respostas dos participantes. Na última célula da mesma coluna consta a média das pontuações totais (Recursos e Serviços) de todos os indivíduos pesquisados. As respostas individuais dos doze aspectos do QUEST 2.0 estão disponíveis no APÊNDICE IV.

**Quadro 4** - Pontuações e dados gerais obtidos através do QUEST 2.0.

QUEST 2.0	Média	Desvio Padrão	Pontuação com Desvio Padrão	Pontuação Mínima	Pontuação Máxima	Intervalo entre Mín. e Máx.
<b>Recursos</b>	3,87	0,73	3,14 – 4,57	2,25	4,88	2,36
<b>Serviços</b>	4,00	0,93	3,07 – 4,93	1,66	5,00	3,34
<b>TOTAL</b>	3,82	0,70	3,12 – 4,52	2,41	5,00	2,59

**Fonte:** O autor (2015).

<sup>34</sup> Karl Pearson desenvolveu o conceito de correlação e é considerado um dos pais das ciências comportamentais. O Fator de Correlação de Pearson mede, a partir de duas variáveis independentes, a variação de uma variável provocada pela alteração da outra. Desta forma, temos um índice ( $r$ ) que varia entre -1 e +1, onde  $r = 0$  significa nenhuma correlação e -1 ou +1 significa perfeita correlação. Quando o índice é positivo (+) a correlação é positiva (cresce-cresce) e quando é o índice é negativo (-) a correlação é negativa (cresce-decresce). Valores de  $r$  próximos a 0,5 significam uma correlação positiva moderada; próximos a 0,9 representam uma correlação positiva forte; em torno de 0,1, ao contrário, demonstram uma correlação positiva fraca. (FIALHO; BRAVIANO; SANTOS, 2005, p. 139) No software Microsoft Excel, a fórmula para cálculo do coeficiente de Pearson é =CORREL(intervalo 1; intervalo 2).

<sup>35</sup> Os dados utilizados no cálculo do coeficiente de Pearson estão disponíveis no APÊNDICE III.

A média total obtida (3,82) indica um grau de satisfação moderado (3 = Mais ou menos satisfeito) tendendo para um grau avançado de satisfação (4 = Bastante satisfeito). Ainda que a média total tenha ficado próxima de 4 (Bastante satisfeito), as pontuações mínimas evidenciam a ocorrência de casos de insatisfação. O intervalo entre as pontuações mínima e máxima também expõe a presença de usuários insatisfeitos. Os casos de insatisfação encontrados dividem-se por duas vertentes: insatisfação genérica (insatisfação geral com a órtese) e insatisfações pontuais (insatisfeitos com algum aspecto específico).

Após o questionamento do grau de satisfação acerca dos doze aspectos, o QUEST 2.0 prevê que os indivíduos participantes apontem quais são os três aspectos que consideram mais importantes, dentre os doze aspectos questionados. O Quadro 5 lista a sequência de importância definida a partir das opiniões dos próprios indivíduos participantes. Assim como foi frisado anteriormente, os aspectos referentes aos serviços foram suprimidos, pois não se alinham aos objetivos da pesquisa.

**Quadro 5** - Sequência de importância dos aspectos do QUEST 2.0, segundo a indicação dos três aspectos mais importantes pelos indivíduos participantes.

<b>Sequência de importância segundo a indicação dos três aspectos mais importantes</b>	<b>Recorrências</b>
1º Conforto	37 indivíduos
2º Segurança	29 indivíduos
3º Facilidade de Uso	19 indivíduos
4º Peso	14 indivíduos
5º Eficácia	11 indivíduos
6º Durabilidade	8 indivíduos
7º Ajustes	2 indivíduos
8º Dimensões	2 indivíduos

**Fonte:** O autor (2015).

Esta sequência de importância conduz a definição de uma hierarquia para os aspectos questionados, visto que se baseia na opinião dos próprios usuários. A seguir são descritos pontualmente os resultados específicos de cada um dos oito aspectos relativos aos recursos (órteses tornozelo-pé ou AFO), incluindo a média do grau de satisfação e

comentários complementares. Os comentários, que complementaram as respostas (grau de satisfação), possibilitaram a investigação e definição das necessidades não atendidas. Estas demandas representam, portanto, o ponto de partida para a identificação dos Requisitos do Produto para órteses tornozelo-pé (AFO). A ordem das descrições seguirá a sequência de importância exposta no Quadro 5.

#### 4.1.1 QUEST 2.0 – Aspecto Conforto

Além de ser o aspecto mais citado como sendo um dos três mais importantes, o **Conforto** também foi aquele que obteve o menor grau de satisfação (média = 3,13) dentre todos os aspectos relativos ao recurso (ver APÊNDICE IV). Este aspecto ainda foi aquele que gerou o maior número de comentários complementares (24 comentários = 45% dos participantes). Todos estes indícios confirmam o **Conforto** como sendo o aspecto com menor grau de satisfação, ou seja, aquele que demanda prioridade e maior atenção.

O Quadro 6 transcreve os comentários realizados pelos indivíduos participantes. Estes relatos fornecem indicativos de melhorias a serem realizadas em órteses tornozelo-pé (AFO) relativamente ao conforto. Vale ressaltar que se procurou manter ao máximo possível a fidelidade dos comentários dos usuários, não só na transcrição dos comentários sobre o aspecto **Conforto**, mas em todos os outros sete aspectos também.

**Quadro 6** - Comentários dos indivíduos participantes sobre o aspecto Conforto e o respectivo grau de satisfação atribuído na escala do QUEST 2.0 (de 1 a 5).

Grau de Satisfação	Conforto (24 comentários complementares)
3	Quadros de dor, machucado/calor nos ossos do tornozelo.
1	Considera o EVA inadequado para higienização. Machucados no calcanhar e no osso do tornozelo.
2	Quadros de dor, pela fita do velcro. Sente pressão no dedo mínimo.
1	Aperta na panturrilha e no osso do tornozelo, gerando dor.
4	O rebite gera dor, é preciso melhorar o conforto (não tinha EVA) e o acabamento.
1	Sente muita dor em diversos pontos.
3	Se queixa de dores.

2	Sente dores na panturrilha, e no tornozelo (pelo rebite) quando usa sem meia no verão.
1	Usa pouco pois aperta muito e causa dor, chegando a marcar a pele.
1	Precisa colocar “almofadinhas” para evitar machucados.
4	Sente muito calor, inclusive pediu para fazer furos para aumentar a ventilação.
2	A fita de velcro é desconfortável.
2	Relata quadros de dor.
1	Sente calor e dores no tornozelo.
3	Faz calor e sua muito.
1	Se fizer uso 24 horas por dia, gera escaras; quadros de dor; EVA desgasta rápido.
1	Quadros de dor; pontos de pressão (osso do tornozelo).
2	Sente calor excessivo durante os meses de verão.
1	Reclama de machucados.
2	Sente calor, especialmente no verão.
3	Sente um pouco de calor, principalmente pela exigência do uso de meia.
3	Sua bastante nos pés, o que provoca mau cheiro.
1	Vários elementos desconfortáveis.
4	Desgasta rápido e suja (dá mau cheiro).

**Fonte:** O autor (2015).

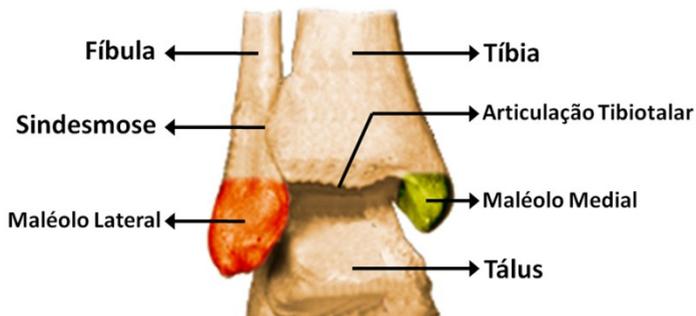
A Figura 20 indica os principais pontos de desconforto e dor relatados pelos participantes. O local com maior recorrência foi o tornozelo, identificado pelo número um na Figura 20, especialmente nos maléolos (Figura 21). Com menor recorrência, houve relatos de desconforto e dor originados no calcanhar (número 2 na Figura 20) e panturrilha (número 3 na Figura 20).

**Figura 20** – Principais pontos de desconforto e dor relatados pelos indivíduos participantes.



**Fonte:** O autor (2015).

**Figura 21** – Anatomia óssea de um tornozelo (vista frontal de um pé direito), com destaque para os Maléolos (lateral e medial).



**Fonte:** [http://clinicaecirurgiadope.com.br/artigo/Fraturas\\_do\\_Tornozelo](http://clinicaecirurgiadope.com.br/artigo/Fraturas_do_Tornozelo).  
Acesso em: 15 dez. 2015.

Através da observação e análise dos relatos dos usuários acerca do conforto (Quadro 6), foram identificados três pontos principais de insatisfação, ou seja, três necessidades a serem atendidas e convertidas em requisitos dos usuários: quadros de dor e/ou ocorrência de escaras por pressão/fricção; sensação de calor excessivo; e problemas com a higienização da órtese.

#### 4.1.2 QUEST 2.0 – Aspecto Segurança

O aspecto **Segurança** ocupou o segundo lugar dentre os mais importantes. Dos cinquenta e três indivíduos participantes, vinte e nove (54,7%) evidenciaram a importância da segurança para as órteses tornozelo-pé. A média do grau de satisfação dos participantes (3,85) ocupou a quarta colocação dentre as médias dos aspectos referentes ao recurso (ver APÊNDICE IV). Além disso, o aspecto **Segurança** também gerou comentários complementares uníssonos, pois todos os doze registros relataram problemas relativos à sola lisa da órtese.

O Quadro 7 descreve as necessidades latentes, em termos de segurança, expostas pelos próprios participantes do estudo de campo.

**Quadro 7** - Comentários dos indivíduos participantes sobre o aspecto Segurança e o respectivo grau de satisfação atribuído na escala do QUEST 2.0 (de 1 a 5).

<b>Grau de Satisfação</b>	<b>Segurança (12 comentários complementares)</b>
2	Precisaria de um solado antiderrapante.
3	Muito lisa, exigindo o uso de tênis ou sola antiderrapante.
2	Acha lisa, o que faz o usuário escorregar e eventualmente bater a perna na cadeira de rodas.
3	O solado é muito liso.
1	Poderia ser adicionado um solado antiderrapante removível, pois o usuário dorme com a órtese.
5	Considera necessário o uso de tênis para caminhar.
2	É lisa, se andar sem calçado escorrega.
2	A sola é lisa, e sem a órtese é impossível caminhar.
1	Escorrega muito.
3	Em alguns momentos não se sente tranquilo.
4	Dependendo do solo, a órtese escorrega.
4	Caminha com receio.

**Fonte:** O autor (2015).

Os doze comentários registrados, direta ou indiretamente, fazem referência ao solado liso das órteses tornozelo-pé (ver Figura 18). Independentemente da dificuldade relatada, todas têm relação direta com a textura lisa do material plástico (polipropileno) da sola da órtese. Usuários com a capacidade de marcha preservada (ainda que limitada) relataram a obrigatoriedade do uso de um calçado que lhes ofereça uma sola antiderrapante, tais como tênis ou sandálias antiderrapantes (Figura 19). Os usuários também enfatizaram que estas sandálias são bem macias e fáceis de usar (calçar e descalçar). Ou seja, seus aspectos contribuem significativamente com a melhoria das órteses tornozelo-pé, pois são seguras, confortáveis e práticas.

**Figura 22:** Detalhe do solado de uma Órteses Tornozelo-Pé.



**Fonte:** O autor (2015).

**Figura 23:** Exemplo de sandálias antiderrapantes.



**Fonte:** Google Images (2015).

Assim sendo, a demanda exposta pelo aspecto **Segurança** se refere à necessidade de haver uma sola antiderrapante nas órteses tornozelo-pé. Contemplar essa necessidade significa melhorar não somente a segurança, mas também a acessibilidade dos usuários. A eliminação do receio de queda tornará possível a locomoção sem a adição obrigatória de um calçado antiderrapante.

#### 4.1.3 QUEST 2.0 – Aspecto Facilidade de Uso

Os indivíduos participantes elegeram o aspecto **Facilidade de Uso** como sendo o terceiro mais importante dentre os doze abordados pelo QUEST 2.0. Dezenove usuários (35%) votaram neste aspecto. Além disso, a média do grau de satisfação (3,85 - ver APÊNDICE IV) foi a quarta menor (mesma média do aspecto Segurança). Apesar da importância atribuída, o aspecto **Facilidade de Uso** gerou apenas cinco comentários completos, sem haver uma recorrência marcante. Os poucos e divergentes comentários estão descritos no Quadro 8.

**Quadro 8** - Comentários dos indivíduos participantes sobre o aspecto Facilidade de Uso e o respectivo grau de satisfação atribuído na escala do QUEST 2.0 (de 1 a 5).

Grau de Satisfação	Facilidade de Uso (5 comentários complementares)
2	Tem dificuldade de calçar sozinho.
1	Demora muito para colocar e tirar.
1	Não consegue vestir sozinha e tem dificuldade de encaixar o velcro na fivela.
3	Às vezes dificulta a colocação de outras espécies de roupas, como calças, tênis, etc.
4	Dificulta o caminhar.

**Fonte:** O autor (2015).

Dos cinco comentários registrados, o terceiro (Não consegue vestir sozinha e tem dificuldade de encaixar o velcro na fivela) aponta para um problema relacionado às fitas de velcro utilizadas para a fixação da órtese junto ao corpo do usuário. Este problema indica um ponto de melhoria significativo, haja vista que o usuário indicou o valor 1 (Totalmente Insatisfeito) no grau de satisfação com a **Facilidade de uso**.

Nos aspectos Durabilidade e Ajustes, os problemas relatados associados às fitas de velcro foram mencionados com maior frequência e serão descritos nas páginas seguintes. Uma eventual melhoria no sistema de fixação, mantendo o uso do velcro ou não, poderá então contemplar avanços em três aspectos abordados pelo QUEST 2.0 (Facilidade de Uso, Durabilidade e Ajustes).

#### 4.1.4 QUEST 2.0 – Aspecto Peso

O aspecto **Peso** ficou na quarta colocação dentre os mais importantes, segundo a opinião dos usuários. Ou seja, apresenta uma importância mediana. Entretanto, o grau de satisfação (média = 3,72) foi o segundo mais baixo (ver APÊNDICE IV), ficando apenas atrás do aspecto Conforto (média = 3,13). Com isso, apesar da importância mediana atribuída, o grau de satisfação indica a existência de descontentamento dos usuários em relação ao peso das órteses tornozelo-pé.

Outro indicio da importância acerca do peso das órteses encontra-se no volume de comentários complementares (16 comentários = 30% dos participantes). O aspecto **Peso** foi o segundo colocado em número de comentários complementares, ficando apenas atrás do aspecto **Conforto**. Os referidos relatos estão transcritos no Quadro 9.

**Quadro 9** - Comentários dos indivíduos participantes sobre o aspecto Peso e o respectivo grau de satisfação atribuído na escala do QUEST 2.0 (de 1 a 5).

Grau de Satisfação	Peso (16 comentários complementares)
2	Acha um pouco pesado.
3	Acha muito pesado.
2	Acha que deveria ser mais leve.
4	Quanto mais leve, melhor.
1	Considera pesada.
3	Poderia ser mais leve.
3	Considera um pouco pesado.
3	Considera um pouco pesado.
1	Pesada. Atrapalha no equilíbrio.
3	Considera pesada (junto com o tênis).
2	Acha pesada.
2	Considera pesada.
3	Considera um pouco pesada.
3	Considera relativamente pesado.
1	Considera pesada.
4	Deveria ser mais leve. Dificuldade de caminhar.

**Fonte:** O autor (2015).

Analisando os comentários do Quadro 9 percebe-se claramente que os usuários desejam que suas órteses tornozelo-pé sejam mais leves. O **Peso** deste tipo de órtese pode ser reduzido através da redução dos materiais, da alteração dos materiais e/ou mesmo da alteração do desenho do produto.

#### 4.1.5 QUEST 2.0 – Aspecto Eficácia

De modo geral, o aspecto **Eficácia** foi bem avaliado pela maioria dos participantes, visto que foi aquele que obteve a melhor média para o grau de satisfação (4,40 - ver APÊNDICE IV). Com esta média pode-se afirmar que os usuários estão bastante satisfeitos com a eficácia das órteses tornozelo-pé. O Quadro 10 descreve os poucos comentários tecidos pelos participantes do estudo de caso sobre o aspecto **Eficácia**.

**Quadro 10** - Comentários dos indivíduos participantes sobre o aspecto Eficácia e o respectivo grau de satisfação atribuído na escala do QUEST 2.0 (de 1 a 5).

<b>Grau de Satisfação</b>	<b>Eficácia (3 comentários complementares)</b>
3	Só mantém o pé reto, não contemplando outros aspectos.
3	Sente falta de algum solado antiderrapante.
3	Poderia ser mais flexível na sola.

**Fonte:** O autor (2015).

Ainda que o aspecto **Eficácia** tenha indicado um bom grau de satisfação dos usuários e poucos comentários complementares, pode-se afirmar que há possibilidades de melhoria no desempenho destas órteses. Com o atendimento das demandas identificadas pelos outros aspectos certamente ocorrerá um incremento na eficiência geral das órteses tornozelo-pé. Portanto, em termos de eficácia, o estudo de campo não identificou nenhuma necessidade pontual a ser atendida. Contudo, é importante ressaltar que eventuais alterações na órtese, mesmo que visem melhorar outros aspectos, não podem comprometer sua eficácia. Ou seja, a eficácia não pode ser subjogada em razão do atendimento de outras necessidades.

#### 4.1.6 QUEST 2.0 – Aspecto Durabilidade

Assim como o aspecto **Eficácia**, o aspecto **Durabilidade** também foi apresentado um grau de satisfação bastante satisfatório, haja vista que obteve uma média igual a 4,00 (Bastante satisfeito) (ver APÊNDICE IV). Além disso, o aspecto **Durabilidade** também foi pouco mencionado pelos usuários (8 indivíduos = 15%), quando solicitada a indicação dos três aspectos mais importantes.

Apesar das avaliações positivas, os comentários complementares indicaram um relevante ponto passível de melhorias: as fitas de velcro para fixação da órtese junto ao corpo do usuário. Em oito dos dez comentários contidos no Quadro 11 é possível verificar a menção de problemas associados à(s) fita(s) de velcro.

**Quadro 11** - Comentários dos indivíduos participantes sobre o aspecto Durabilidade e o respectivo grau de satisfação atribuído na escala do QUEST 2.0 (de 1 a 5).

<b>Grau de Satisfação</b>	<b>Durabilidade (10 comentários complementares)</b>
5	Já precisou trocar o velcro.
3	O velcro e o EVA rapidamente estragam.
5	A fita de velcro da sola desgasta mais rapidamente que as demais.
3	O velcro poderia ser melhor.
1	Poderia durar mais.
4	O velcro estraga eventualmente, pois há muita necessidade de lavar a órtese.
4	Apenas precisa trocar o velcro ou aparar por desfiar.
4	Eventualmente é preciso trocar as fitas de velcro.
2	O rebite enferrujou em função das constantes lavações.
1	As fitas de velcro estragam com muita rapidez, pela necessidade de lavação constante.

**Fonte:** O autor (2015).

Nos comentários descritos no Quadro 11 é claramente perceptível que as fitas de velcro são frágeis e rapidamente se deterioram. Na Figura 22 é possível observar um modelo de órtese similar ao utilizado pelos usuários participantes da pesquisa. Na Figura 22 é possível visualizar os rebites utilizados para fixação das fitas de velcro, tanto na parte da

panturrilha, quanto no tornozelo. Estes rebites são de fixação permanente e, portanto, não permitem a retirada das fitas de velcro para que sejam higienizadas separadamente.

**Figura 24:** Órtese Tornozelo Pé similar à utilizada pelos indivíduos participante do Estudo de Campo.



**Fonte:** O autor (2015).

Em alguns casos (como na Figura 22) são adicionados às tiras de velcro segmentos courvin revestido com EVA, com o intuito de oferecer uma interface mais macia entre as tiras de velcro e a pele do usuário. Ainda assim, as fitas de velcro são as mesmas utilizadas nas órteses sem a adição desta interface macia.

Um dos motivos apontado pelos usuários como causador do desgaste acelerado das fitas de velcro é a necessidade de higienização da órtese. Durante o uso da órtese, o usuário tende a apresentar sudorese excessiva no membro aparado, o que resulta no surgimento de mau cheiro. Por esta razão, com o objetivo de evitar desconfortos e eventuais

constrangimentos pelo odor desagradável, o usuário precisa lavar a órtese com frequência e, como as fitas de velcro são rebitadas, fica inviável sua remoção durante o processo de lavagem. Segundo os usuários, em função das constantes lavagens, as fitas de velcro rapidamente se deterioram, fragilizando sua eficiência.

Portanto, em termos de durabilidade, seria interessante que as tiras fossem removíveis. Assim sendo, durante os momentos de higienização, os usuários poderiam lavar apenas o ponto concentrador de mau cheiro, ou seja, o forro de EVA. Desta forma, as fitas poderiam ser lavadas separadamente e com maior delicadeza, aumentando a vida útil da órtese e minimizando a necessidade de troca ou reparo das fitas de velcro.

A qualidade das fitas de velcro utilizadas na confecção das órteses também tem influência em sua durabilidade. Por este motivo, a qualidade das fitas de velcro também pode ser um ponto a ser verificado.

#### 4.1.7 QUEST 2.0 – Aspecto Ajustes

Ainda que tenha ocupado apenas a sétima colocação na hierarquia dos aspectos do QUEST 2.0, o aspecto **Ajustes** apresentou a terceira pior avaliação dentre todos os aspectos, resultando em uma média igual a 3,75 (ver APÊNDICE IV). Ainda assim, pode-se admitir que a avaliação dos usuários indicou um grau mediano de satisfação (3 = Mais ou menos satisfeitos), tendendo para um nível de satisfação avançado (4 = Bastante satisfeitos). Em contrapartida, este aspecto gerou o terceiro maior volume de comentários complementares, ou seja, produziu muitos relatos pontuais de insatisfação.

Assim como no aspecto **Durabilidade**, no caso do aspecto **Ajustes** as fitas de velcro foram os itens mais mencionados nos comentários complementares. Os detalhes do Quadro 12 corroboram a indicação das fitas de velcro como ponto de insatisfação.

**Quadro 12** - Comentários dos indivíduos participantes sobre o aspecto Ajustes e o respectivo grau de satisfação atribuído na escala do QUEST 2.0 (de 1 a 5).

Grau de Satisfação	Ajustes (15 comentários complementares)
3	O pé escapa eventualmente.
1	A tira de velcro machuca a pele, então exige o uso de meia.
3	Uma das tiras de velcro é solta, e portanto é fácil de perder.

3	Considera um pouco difícil de afivelar e encaixar ao mesmo tempo.
3	Ajuste muito “certinho”, dificultando a colocação autônoma.
1	O velcro cortava o pé quanto tinha quadro de espacidade.
3	O velcro da sola é solto e pode cair ou perder. As fitas, quando soltas, ficam prendendo umas às outras.
3	Com a prática ficou fácil, mas no princípio não era.
3	Como possui apenas um braço, fica muito difícil ajustar.
3	A fita de velcro, com o passar do tempo, “cansa” e perde a firmeza.
3	O velcro “cansa” rapidamente.
3	Considera o velcro “fraco”, pois estraga muito rapidamente.
4	Precisariam reforçar o velcro do pé.
2	Deveria ter mais pontos de ajuste.
3	Sugeriu ajuste lateral (na panturrilha).

**Fonte:** O autor (2015).

Dos quinze comentários, oito deles fazem alguma referência à dificuldade de ajuste associada às fitas de velcro. No que tange o aspecto **Ajustes**, os usuários enfatizam que o velcro perde rapidamente sua capacidade de fixação. Possivelmente, este fato se deve a deterioração advinda das constantes lavagens (mencionadas anteriormente). Portanto, dois aspectos (Durabilidade e Ajustes) podem ser contemplados com a melhoria do sistema de fixação, atualmente composto por fitas de velcro fixadas por rebites.

#### 4.1.8 QUEST 2.0 – Aspecto Dimensões

Os usuários demonstraram bastante satisfação com o aspecto **Dimensões**, pois a média das avaliações ficou muito próxima do índice 4 (Bastante satisfeito). A média obtida (3,98 - ver APÊNDICE IV) ficou próxima à média total do QUEST 2.0 (3,82). Ou seja, este aspecto seguiu um padrão de avaliação similar à opinião geral dos usuários. Ainda assim, quinze indivíduos do grupo pesquisado (28,3%) complementaram sua resposta com comentários. O Quadro 13 transcreve os comentários destes indivíduos para o aspecto **Dimensões**.

**Quadro 13** - Comentários dos indivíduos participantes sobre o aspecto Dimensões e o respectivo grau de satisfação atribuído na escala do QUEST 2.0 (de 1 a 5).

<b>Grau de Satisfação</b>	<b>Dimensões (15 comentários complementares)</b>
2	Caso o usuário cresça não há possibilidade de ajuste de tamanho.
4	Necessita usar tênis alguns números maior, para que caiba a órtese.
4	Se fosse mais discreto seria melhor.
3	Poderia estar mais ajustado às dimensões do usuário.
3	Precisa usar tênis para firmar a órtese ao corpo, pois não tinha um bom ajuste.
3	Considera alta demais, com tamanho inadequado.
2	Teria que ser mais larga.
3	Para usar calçado, ele precisa ser um número bem maior.
2	Tem dificuldade para identificar qual é o pé correto, ou seja, qual é o direito e qual é o esquerdo.
2	Não foi feita realmente sob medida.
3	A demora entre a medição e a entrega tornou o tamanho inadequado, pois o usuário cresceu.
2	A órtese é muito baixa.
4	Teria que ser mais larga, pois há inchaço na musculatura, o que causa compressão do membro dentro da órtese.
2	Achava muito alta, e por isso cortou um pedaço.
3	Considera que pode haver melhorias em relação à forma.

**Fonte:** O autor (2015).

Os comentários acerca do aspecto **Dimensões** não apresentaram uma predominância e, na maioria dos casos, descrevem insatisfações particulares. Entretanto, fica evidente que a maioria dos comentários aponta para a necessidade de redução das dimensões da órtese, seja para torná-la mais discreta, para facilitar o uso de calçados, ou mesmo para deixá-la mais leve. Percebe-se então a possibilidade de aliar soluções às necessidades dos aspectos **Dimensões e Peso**.

## 4.2 CONVERSÃO DAS NECESSIDADES DOS USUÁRIOS EM REQUISITOS DOS USUÁRIOS.

De forma geral, a opinião dos usuários sobre os aspectos do QUEST 2.0 relativos aos Recursos (Quadro 14) gerou um resultado próximo ao índice 4 (Bastante satisfeitos). Apesar disso, considerando-se a margem de erro (desvio padrão), percebe-se que há uma variação considerável. A Pontuação Mínima (2,25) também indica a presença de usuários pouco satisfeitos com sua órtese.

**Quadro 14** - Resumo dos dados da avaliação dos usuários sobre os oito aspectos dos QUEST 2.0 relativos aos Recursos.

	Média	Desvio Padrão	Pontuação com Desvio Padrão	Pontuação Mínima	Pontuação Máxima	Intervalo entre Mín. e Máx.
Recursos	3,83	0,73	3,10 – 4,56	2,25	4,88	2,36

Fonte: O autor (2015).

Visto que os subitens anteriores descreveram as necessidades indicadas pelos usuários, a etapa seguinte prevista nesta pesquisa foi a conversão destas necessidades em requisitos dos usuários. Esta etapa se fez necessária, pois os usuários realizaram seus relatos de maneira livre e informal. Apesar de haver recorrências entre os problemas relatados, cada usuário o descreve a sua maneira e, em certos casos utilizando termos subjetivos e pouco detalhados. Mesmo assim, é possível visualizar semelhanças entre os problemas relatados, sendo preciso aglutinar as situações similares e unificar a terminologia. Este processo concentrou-se em identificar as necessidades mais urgentes e recorrentes, assim como convertê-las em uma linguagem padronizada de projeto.

Para tal, os resultados descritos anteriormente serão expostos e analisados conjuntamente, visto que houve recorrências em diferentes aspectos, tal como os problemas atrelados às fitas de velcro (mencionados nos aspectos **Durabilidade** e também no aspecto **Ajustes**). Percebe-se então que os Requisitos do Produto, caso sejam aplicados de fato em um projeto, poderão atender a mais de um aspecto, otimizando os esforços de projeto.

Com o intuito de observar integralmente as necessidades identificadas a partir dos relatos feitos pelos usuários, o Quadro 15

sintetiza os resultados dos oito aspectos do QUEST 2.0 relativos aos Recursos.

**Quadro 15** - Síntese das necessidades ou problemas identificados pelos oito aspectos do QUEST 2.0 relativos aos Recursos.

<b>Aspectos do QUEST 2.0 relativos aos Recursos</b>	<b>Necessidades ou problemas identificados</b>
1º Conforto	1- Quadros de dor e escaras. 2- Sensação de calor excessivo.
2º Segurança	3- A sola lisa não permite movimentação ou mesmo a marcha.
3º Facilidade de uso	4- Dificuldade na manipulação e fixação da órtese ao corpo do usuário. 5- Desconhecimento sobre as formas corretas de higienização da órtese.
4º Peso	6- Peso acima do desejado.
5º Eficácia	7- Nenhum problema recorrente identificado.
6º Durabilidade	8- Deterioração rápida dos materiais em função da lavagem da órtese.
7º Ajustes	9- Dificuldades com o sistema de ajuste e fixação (encaixe e travamento).
8º Dimensões	10- Dimensões acima do desejado, obrigando o usuário a usar calçados com numeração bem maior do que o próprio pé. 11- Pouco discreta.

**Fonte:** O autor (2015).

O Quadro 15 representa uma aglutinação sintética de todos os problemas relatados pelos usuários em relação aos aspectos questionados. Dos oito aspectos avaliados, apenas um, o aspecto **Eficácia**, não evidenciou um problema recorrente e, por isso, significativo. A maioria dos usuários informou que, em termos de atendimento da necessidade ortopédica, seu grau de satisfação é alto (a média do aspecto **Eficácia** foi 4,40, ficando entre os índices ‘Bastante satisfeito’ e ‘Totalmente satisfeito’). Visto que a correção ou reabilitação ortopédica representa o principal motivo para o uso da órtese, a eficácia das mesmas não pode ser prejudicada em razão de outras melhorias. Portanto, o valor funcional das órteses tornozelo-pé deve sempre se manter alto.

Os outros sete aspectos avaliados indicaram dez necessidades ou problemas pontuais a partir dos relatos dos próprios usuários. Inicialmente, pode-se destacar os aspectos **Conforto** e **Facilidade de Uso**, pois não apenas encontram-se entre aqueles considerados mais importantes para os usuários, mas cada um deles indicou dois problemas, enquanto que cada um dos outros aspectos revelaram apenas um. Apesar disso, a hierarquia das necessidades foi definida seguindo a sequência de importância dos aspectos do QUEST 2.0, determinada pelos usuários. Esta hierarquia será utilizada na aplicação do QFD.

A partir da sintetização das necessidades dos usuários, o passo seguinte no cumprimento dos objetivos da pesquisa foi a conversão das necessidades dos usuários em Requisitos dos Usuários. Esta conversão tem por objetivo a geração de uma lista de desejos dos usuários a serem cumpridos pelos Requisitos do Produto. O Quadro 16 expõe, de forma sequenciada, os aspectos avaliados pelo QUEST 2.0 (primeira coluna); as necessidades identificadas (segunda coluna); e os Requisitos dos Usuários gerados a partir das necessidades dos usuários (terceira coluna).

**Quadro 16** - Conversão das necessidades ou problemas identificados em Requisitos dos Usuários.

<b>Aspectos do QUEST 2.0 relativos aos Recursos</b>	<b>Necessidades ou problemas identificados</b>	<b>Requisitos dos Usuários</b>
1º Conforto	1- Quadros de dor e escaras. 2- Sensação de calor excessivo.	1- Minimizar a ocorrência de quadros de dor e escaras. 2- Melhorar o conforto térmico.
2º Segurança	3- A sola lisa não permite movimentação ou mesmo a marcha.	3- Possibilitar a marcha ou movimentação dos usuários sem a exigência de uso de um calçado antiderrapante.
3º Facilidade de uso	4- Dificuldade na manipulação e fixação da órtese ao corpo do usuário. 5- Desconhecimento sobre as formas corretas de higienização da órtese.	4- Facilitar a manipulação e fixação da órtese ao corpo do usuário. 5- Fornecer informações sobre o uso e formas corretas de manutenção da órtese.
4º Peso	6- Peso acima do desejado.	6- Reduzir o peso da órtese.

5º Eficácia	7- Nenhum problema recorrente identificado.	7- Manter a eficácia da órtese em relação ao diagnóstico ortopédico.
6º Durabilidade	8- Deterioração rápida dos materiais em função da lavagem da órtese.	8- Facilitar a higienização e/ou lavagem, com vistas à preservação.
7º Ajustes	9- Dificuldades com o sistema de ajuste e fixação (encaixe e travamento).	9- Facilitar o ajuste e travamento da órtese.
8º Dimensões	10- Dimensões superiores ao desejado, obrigando o usuário a usar calçados com numeração bem maior do que o próprio pé. 11- Pouco discreta.	10- Adequar, ao máximo possível, as dimensões da órtese à numeração de calçados. 11- Minimizar o desconforto social do usuário.

**Fonte:** O autor (2015).

Para cada necessidade ou problema identificado foi gerado um respectivo Requisito dos Usuários, visando englobar todos os relatos de insatisfação verbalizados durante o estudo de campo. É importante delinear que, caso futuramente ocorra um *redesign* baseado nas premissas investigadas nesta pesquisa, possivelmente haverá uma variação no alcance dos Requisitos dos Usuários. Ou seja, é provável que algumas necessidades sejam mais bem atendidas que outras. Um dos principais fatores que indicam esta análise reside na própria diversidade humana, dadas as inúmeras variações físicas, intelectuais, sensoriais, culturais, educacionais e sociais dos usuários. Entretanto, apesar desta reconhecida limitação, o profissional projetista deve buscar contemplar o máximo possível de usuários, assim como preconizam os princípios do Desenho Universal.

#### 4.3 CONVERSÃO DOS REQUISITOS DOS USUÁRIOS EM REQUISITOS DO PRODUTO

Com a obtenção dos Requisitos dos Usuários, tornou-se possível a identificação dos Requisitos do Produto para órteses tornozelo-pé. O objetivo central destes requisitos é a minimização ou eliminação dos problemas relatados pelos usuários, tornando o produto muito mais satisfatório sob a ótica daqueles que o utilizam. Observando o Quadro 17 é possível verificar toda sequência de conversão, desde as necessidades ou problemas relatados, passado pela definição dos

Requisitos dos Usuários, chegando até a identificação dos Requisitos do Produto.

**Quadro 17** - Conversão das necessidades ou problemas identificados em Requisitos dos Usuários e conversão dos Requisitos dos Usuários em Requisitos do Produto.

<b>Aspectos do QUEST 2.0 relativos aos Recursos</b>	<b>Necessidades ou problemas relatados</b>	<b>Requisitos dos Usuários</b>	<b>Requisitos do Produto</b>
1º Conforto	1- Quadros de dor e escaras. 2- Sensação de calor excessivo.	1- Minimização da ocorrência de quadros de dor e escaras. 2- Melhorar o conforto térmico.	1- Adicionar interfaces de proteção nos pontos de dor e pressão. 2- Adotar medidas de ventilação e resfriamento do membro assistido.
2º Segurança	3- A sola lisa não permite movimentação ou mesmo a marcha.	3- Possibilitar a marcha ou movimentação dos usuários sem a exigência de uso de um calçado antiderrapante.	3- Inserir interface antiderrapante na sola da órtese.
3º Facilidade de uso	4- Dificuldade na manipulação e fixação da órtese ao corpo do usuário. 5- Desconhecimento sobre as formas corretas de higienização da órtese.	4- Facilitar a manipulação e fixação da órtese ao corpo do usuário. 5- Fornecer informações sobre o uso e formas corretas de manutenção da órtese.	4- Possibilitar a fácil fixação da órtese utilizando apenas uma das mãos. 5- Disponibilizar informações sobre o uso e manutenção da órtese.
4º Peso	6- Peso acima do desejado.	6- Reduzir o peso da órtese.	6- Usar materiais mais leves.
5º Eficácia	7- Nenhum	7- Manter a	7- Não prejudicar a

	problema recorrente identificado.	eficácia da órtese em relação ao diagnóstico ortopédico.	eficiência ao realizar outra(s) melhoria(s).
6º Durabilidade	8- Deterioração rápida dos materiais em função da lavagem da órtese.	8- Facilitar a higienização e/ou lavagem, com vistas à preservação.	8- Peças desmontáveis, permitindo modos de lavagem diferentes para cada parte.
7º Ajustes	9- Dificuldades com o sistema de ajuste e fixação (encaixe e travamento).	9- Facilitar o ajuste e travamento da órtese.	9- Analisar outras opções de materiais e/ou dispositivos de fixação/travamento.
8º Dimensões	10- Dimensões acima do desejado, obrigando o usuário a usar calçados com numeração bem maior do que o próprio pé.  11- Pouco discreta.	10- Adequar, ao máximo possível, as dimensões da órtese à numeração de calçados.  11- Minimizar o desconforto social do usuário.	10- Reduzir dimensões com o objetivo de deixar a órtese mais leve, discreta e fácil de usar com calçados.  11- Melhorar o aspecto visual/estético.

**Fonte:** O autor (2015).

Assim como foi mencionado na Fundamentação Teórica, os Requisitos do Produto identificados foram submetidos aos sete princípios do DU. O Quadro 18 expõe uma avaliação empírica quanto ao grau de relação dos requisitos com cada um dos princípios. Entende-se que esta relação ocorre na medida em que o requisito contribui para o cumprimento dos princípios. Esta relação foi medida através de um escala que varia de 1 (um) a 5 (cinco), onde 1 (um) representa nenhuma relação e 5 (cinco) forte relacionamento. Ou seja, os requisitos que cumprem os princípios receberam valor 5 (cinco), enquanto que aqueles requisitos que não contribuem com o cumprimento foram avaliados com

o valor 1 (um). Os valor 2 (dois), 3 (três) e 4 (quatro) representaram um cumprimento mediano: fraco, médio e moderado, respectivamente. A cada um dos graus também foi atribuída uma cor distinta.

**Quadro 18** - Avaliação do grau de cumprimento dos Requisitos do Produto aos Sete Princípios do DU. Legenda dos Sete Princípios do DU: 1- Uso Equitativo; 2- Flexibilidade de Uso; 3- Uso Simples e Intuitivo; 4- Informação Perceptível; 5- Tolerância ao Erro; 6- Mínimo Esforço Físico; 7- Dimensionamento de espaços para acesso e uso de todos os usuários.

Requisitos do Produto	Os Sete Princípios do DU						
	1	2	3	4	5	6	7
Usar materiais mais leves.	4	5	1	1	2	5	3
Inserir interface antiderrapante na sola da órtese.	5	5	2	1	5	3	1
Adicionar interfaces de proteção nos pontos de dor e pressão.	5	5	1	1	5	5	1
Analisar outras opções de materiais e/ou dispositivos de fixação/travamento.	5	5	5	5	5	5	2
Reduzir dimensões com o objetivo de deixar a órtese mais leve, discreta e fácil de usar com calçados.	4	5	2	1	3	3	5
Melhorar o aspecto visual/estético.	5	3	1	1	1	1	3
Peças desmontáveis, permitindo modos de lavagem diferentes para cada parte.	5	5	5	5	4	3	2
Adotar medidas de ventilação e resfriamento do membro assistido.	5	5	1	1	1	1	2
Não prejudicar a eficiência ao realizar outra(s) melhoria(s).	5	5	5	5	5	5	5
Disponibilizar informações sobre o uso e manutenção da órtese.	5	5	5	5	5	1	1
Possibilitar a fácil fixação da órtese utilizando apenas uma das mãos.	5	5	5	5	5	4	1

**Fonte:** O autor (2015).

Das setenta e sete relações avaliadas (Onze Requisitos do Produto x Sete Princípios do DU), cinquenta e duas (68%) foram avaliadas com os valores 3 (três), 4 (quatro) e 5 (cinco). Portanto, no caso destas relações, fica evidente uma contribuição para com o cumprimento dos princípios do DU, ainda que de forma mediana ou moderada. No caso

das demais relações avaliadas (32%), ou seja, àquelas cujos valores atribuídos foram 1 (um) ou 2 (dois), percebe-se um fraco ou inexistente alinhamento com os princípios do DU. Estas variações são absolutamente normais, haja vista que são pouquíssimos os casos de produto ou serviço que atenda plenamente aos Sete Princípios do DU. O resultado mais relevante deste cruzamento de informações encontra-se no fato de que todos os Requisitos do Produto identificados cumprem plenamente (valor 5) a, no mínimo, um dos Sete Princípios do DU. Além disso, nota-se que todos os Sete Princípios do DU são contemplados (valor 5) por, pelo menos, dois Requisitos do Produto.

A identificação dos Requisitos do Produto, a partir da opinião dos próprios usuários, leva à etapa final do cumprimento dos objetivos desta pesquisa: a aplicação dos Requisitos do Produto na primeira matriz do QFD. Este método foi adotado visando à análise dos requisitos identificados, bem como a interação e correlação entre os mesmos.

#### 4.4 APLICAÇÃO DOS REQUISITOS DOS USUÁRIOS E REQUISITOS DO PRODUTO NA PRIMEIRA MATRIZ DO *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT* (QFD).

A aplicação dos Requisitos dos Usuários e Requisitos do Produto na primeira matriz do QFD (APÊNDICE VI) buscou analisar, fundamentalmente, três fatores: a **hierarquia** de cada um dos Requisitos dos Usuários (dada pelo Peso atribuído); o nível de **relacionamento** entre os Requisitos dos Usuários e os Requisitos do Produto (através da Matriz de Relacionamento); e a determinação dos **graus de importância** de cada Requisito de Produto.

O critério adotado para a definição da **hierarquia** dos Requisitos dos Usuários foi o número de comentários dos usuários sobre um mesmo problema. Entende-se que os requisitos advindos de problemas com maior recorrência representam àqueles com demandas mais urgentes. O Quadro 19 explicita o peso atribuído aos onze Requisitos dos Usuários identificados durante o estudo de campo.

**Quadro 19** - Separação dos Requisitos dos Usuários entre necessidades e vontades.

<b>Requisitos dos Usuários</b>	<b>Necessidades ou problemas relatados</b>	<b>Nº de Comentários</b>	<b>Peso (Alto, Médio ou Baixo)</b>
1- Minimização da ocorrência de quadros de dor e escaras.	1- Quadros de dor e escaras.	16 comentários	Alto
2- Melhorar o conforto térmico.	2- Sensação de calor excessivo.	8 comentários	Médio
3- Possibilitar a marcha ou movimentação dos usuários sem a exigência de uso de um calçado antiderrapante.	3- A sola lisa não permite movimentação ou mesmo a marcha.	13 comentários	Alto
4- Facilitar a manipulação e fixação da órtese ao corpo do usuário.	4- Dificuldade na manipulação e fixação da órtese ao corpo do usuário.	3 comentários	Baixo
5- Fornecer informações sobre o uso e formas corretas de manutenção da órtese.	5- Desconhecimento sobre as formas corretas de higienização da órtese.	1 comentário	Baixo
6- Reduzir o peso da órtese.	6- Peso acima do desejado.	14 comentários	Alto
7- Manter a eficácia da órtese em relação ao diagnóstico ortopédico.	7- Nenhum problema recorrente identificado.	2 comentários	Baixo
8- Facilitar a higienização e/ou lavação, com vistas à preservação.	8- Deterioração rápida dos materiais em função da lavação da órtese.	14 comentários	Alto
9- Facilitar o ajuste e travamento da órtese.	9- Dificuldades com o sistema de ajuste e fixação (encaixe	6 comentários	Médio

	e travamento).		
10- Adequar, ao máximo possível, as dimensões da órtese à numeração de calçados.	10- Dimensões acima do desejado, obrigado o usuário a usar calçados com numeração bem maior do que o próprio pé.	9 comentários	Médio
11- Minimizar o desconforto social do usuário.	11- Pouco discreta.	5 comentários	Médio

**Fonte:** O autor (2015).

Procurou-se distribuir os pesos (alto, médio e baixo) de forma equilibrada, resultando em quatro requisitos com peso alto, quatro com peso médio e três com peso baixo. Dentre os três Requisitos dos Usuários definidos com peso baixo encontra-se o requisito sobre eficácia. Como os usuários indicaram um bom grau de satisfação com a eficácia de suas órteses, houve apenas uma reclamação sobre este aspecto e, por este motivo foi classificada desta maneira. Apesar deste enquadramento, é fundamental reconhecer a importância da eficácia para as órteses tornozelo-pé no processo de reabilitação de seus usuários.

A definição dos pesos dos Requisitos dos Usuários, realizada de forma empírica, também foi aplicada na primeira matriz do QFD (APÊNDICE VI) e utilizou a seguinte legenda: Peso Alto = 5; Peso Médio = 3; e Peso Baixo = 1. Estas legendas são comumente adotadas na utilização do QFD.

A existência de **relacionamento** entre os requisitos (dos Usuários e de Produto), bem como o nível do relacionamento (Forte, Médio e Fraco), é verificada através da Matriz de Relacionamento (APÊNDICE VI). Foi analisada, pontualmente, a existência, ou não, de relacionamento entre cada Requisito dos usuários com cada Requisito de Produto. Assim como a definição dos pesos, o estabelecimento dos níveis de relacionamento também foi realizado de forma empírica. Estas informações estão expostas na Matriz de Relacionamento (APÊNDICE VI) e utilizaram a seguinte classificação: Relação Forte = 9; Relação Média = 3; e Relação Fraca = 1. Os resultados advindos destas

classificações (dispostos nas colunas abaixo dos Requisitos do Produto) fornecem os dados para obtenção do Peso Absoluto de cada Requisito de Produto. O Peso Absoluto resulta da soma dos valores atribuídos na Matriz de Relacionamento para cada Requisito de Produto.

O terceiro fator analisado com a aplicação da primeira matriz do QFD também exerce influência sobre a prioridade dos Requisitos do Produto, haja vista que determina o **grau de importância** de cada um deles. Este dado foi obtido a partir da multiplicação do Peso Absoluto de cada Requisito de Produto com a Hierarquia (Peso) de seu respectivo Requisito dos Usuários. Por exemplo, o Requisito de Produto ‘1-Interface de Proteção’, com Peso Absoluto igual a trinta e nove (39) está associado ao Requisito dos Usuários com Hierarquia/Peso igual a cinco (5). Portanto, para este Requisito de Produto encontra-se um valor igual a cento e noventa e cinco (195). Este valor indicou o referido Requisito de Produto em terceiro lugar quanto ao grau de importância. A determinação dos graus de importância para os Requisitos do Produto (destacados com a cor Azul Turquesa no APÊNDICE VI) cria então uma hierarquia de projeto entre estes requisitos. Porém, ressalta-se que esta hierarquia diz respeito mais à sequência de atendimento das necessidades do que sobre a importância de fato dos requisitos, haja vista que todas as necessidades são relevantes para os usuários.

As estratégias e decisões de projeto podem então ser sequenciadas por esta hierarquia. Entretanto, salienta-se a importância de analisar todas as informações da matriz do QFD de forma integrada, ou seja, considerar também outros dados, tal como a correlação entre os Requisitos do Produto. O Quadro 20 mostra a sequência hierárquica dos Requisitos do Produto para Órteses Tornozelo-pé, identificados a partir da opinião dos usuários e analisados com o apoio da primeira matriz do QFD.

**Quadro 20** - Hierarquia dos Requisitos do Produto para Órteses Tornozelo-pé, identificados a partir da opinião dos usuários e analisados com o apoio da primeira matriz do QFD.

Hierarquia	Requisitos do Produto	Requisitos dos Usuários	Necessidades ou problemas relatados	Aspectos do QUEST 2.0
1º	Usar materiais mais leves.	Reduzir o peso da órtese.	Peso acima do desejado.	Peso
2º	Inserir interface antiderrapante na sola da órtese.	Possibilitar a marcha ou movimentação dos usuários sem a exigência de uso de um calçado antiderrapante.	A sola lisa não permite movimentação ou mesmo a marcha.	Segurança
3º	Adicionar interfaces de proteção nos pontos de dor e pressão.	Minimização da ocorrência de quadros de dor e escaras.	Quadros de dor e escaras.	Conforto
4º	Analisar outras opções de materiais e/ou dispositivos de fixação/travamento.	Facilitar o ajuste e travamento da órtese.	Dificuldades com o sistema de ajuste e fixação (encaixe e travamento).	Ajustes
5º	Reduzir dimensões com o objetivo de deixar a órtese mais leve, discreta e fácil de usar com calçados.	Adequar, ao máximo possível, as dimensões da órtese à numeração de calçados.	Dimensões acima do desejado, obrigando o usuário a usar calçados com numeração bem maior do que o próprio pé.	Dimensões
6º	Melhorar o aspecto visual/estético.	Minimizar o desconforto social do usuário.	Pouco discreta.	Dimensões
7º	Peças	Facilitar a	Deterioração	Durabilidade

	desmontáveis, permitindo modos de lavação diferentes para cada parte.	higienização e/ou lavação, com vistas à preservação.	rápida dos materiais em função da lavação da órtese.	e
8º	Adotar medidas de ventilação e resfriamento do membro assistido.	Melhorar o conforto térmico.	Sensação de calor excessivo.	Conforto
9º	Não prejudicar a eficiência ao realizar outra(s) melhoria(s).	Manter a eficácia da órtese em relação ao diagnóstico ortopédico.	Nenhum problema recorrente identificado.	Eficácia
10º	Disponibilizar informações sobre o uso e manutenção da órtese.	Fornecer informações sobre o uso e formas corretas de manutenção da órtese.	Desconhecimento sobre as formas corretas de higienização da órtese.	Facilidade de uso
11º	Possibilitar a fácil fixação da órtese utilizando apenas uma das mãos.	Facilitar a manipulação e fixação da órtese ao corpo do usuário.	Dificuldade na manipulação e fixação da órtese ao corpo do usuário.	Facilidade de uso

**Fonte:** O autor (2015).

O Requisito de Produto ‘6- Materiais leves’ foi determinado como sendo o primeiro lugar na hierarquia. Sua posição de destaque certamente se deve a dois fatores: seu relacionamento de nível forte (igual a 9) com sete dos onze Requisitos dos Usuários; e o Peso Alto (igual a 5) atribuído ao seu respectivo Requisito dos Usuários. Portanto, percebe-se a importância do estudo de novos materiais para o alcance de melhorias nas órteses tornozelo-pé. Além de contribuir com o aspecto Peso, a incorporação de materiais mais leves também pode gerar influência sobre diversos outros aspectos abordados pelo QUEST 2.0. Assim sendo, a melhoria de um único aspecto pode se desdobrar em percepções de satisfação mais positivas.

Na sequência da hierarquia ficou o Requisito de Produto ‘3- Sola antiderrapante’. Os motivos que o colocaram nesta posição são basicamente os mesmo do requisito anterior, variando apenas quanto ao número de ligações fortes na Matriz de Relacionamento. Por possuir uma relação forte com quatro Requisitos dos Usuários e relação média com outros três, este Requisito de Produto também pode estender seus benefícios a vários aspectos das órteses tornozelo-pé. O mesmo tipo de análise pode-se fazer em relação aos requisitos posicionados na terceira e quarta posições da hierarquia, ‘1- Interface de proteção’ e ‘7- Fácil sistema de fixação e travamento’, respectivamente. O terceiro colocado também merece um cuidado e atenção especiais, em função do grande número de relatos de ocorrência de quadros de dor e surgimento de escaras. Estes casos, por si só, já representam uma situação adversa, porém podem também prejudicar o tratamento ou reabilitação do membro assistido, pois, em função destes problemas, os usuários podem diminuir o uso da órtese ou até mesmo abandoná-las.

Os Requisitos do Produto seguintes, por apresentarem um menor volume de relações e relatos de problemas, apresentam importância secundária, mas ainda assim são relevantes. Possivelmente os problemas associados a eles podem ser melhorados em função de melhorias advindas dos requisitos mais bem posicionados na hierarquia.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A partir da finalização da discussão dos resultados, cabe aqui uma análise final sobre todos os detalhes envolvidos na pesquisa desenvolvida. Este capítulo, portanto, descreve uma reflexão geral sobre o tema abordado, o problema investigado, os objetivos traçados, os procedimentos adotados, o instrumento de coleta utilizado, o estudo de campo realizado e os resultados obtidos.

Quanto ao tema de pesquisa abordado – Tecnologia Assistiva – acredita-se que este representa uma promissora área de pesquisa, visto que, de modo geral, a sociedade tem dedicado maior atenção para a inclusão social das pessoas com deficiência (PcD). Além disso, mesmo que ainda incipiente, é perceptível um crescimento das pesquisas e publicações acadêmicas acerca da TA. Este incremento tem sido motivado pela criação de políticas públicas que visem à promoção da acessibilidade e inclusão das pessoas com deficiência na participação social (educação, lazer, trabalho, etc.). As ações desenvolvidas por estas políticas públicas também têm contribuído para a mudança da

mentalidade da população, criando uma cultura de respeito acerca na integração e participação ativa das PcD na sociedade.

Em relação à problemática encontrada – identificação dos Requisitos do Produto, segundo a percepção dos usuários – entende-se que esta representa um passo fundamental na melhoria dos produtos, de modo geral. Como alguns autores referenciados afirmam, a qualidade e o desempenho dos produtos estão diretamente associados ao alcance da satisfação de seu usuário. Ou seja, contemplar a opinião dos usuários é fundamental para o desenvolvimento e melhoria dos produtos. A adoção desta estratégia de gestão de projetos, certamente produz melhores resultados e qualidade perceptível. Pode-se afirmar que produtos e serviços resultantes desta estratégia de projeto atenderão com maior satisfação às necessidades de seus usuários/clientes/consumidores. Portanto, a proposição de melhorias precisa emergir das necessidades reais dos usuários, ainda mais quando se trata de recursos de Tecnologia Assistiva, em função de suas demandas particulares.

Com a conclusão da pesquisa, considera-se que os objetivos traçados conduziram de forma consistente o entendimento e direcionamento de todas as etapas. Aliado a isso, entende-se que os objetivos se propuseram a contribuir com uma situação delicada e repleta de demandas de nossa sociedade: a qualidade de vida das pessoas com deficiência. Este cenário reforça a justificativa da realização desta pesquisa.

Sobre os procedimentos metodológicos adotados, entende-se que estes cumpriram de maneira satisfatória os objetivos traçados, especialmente o estudo de campo. Esta etapa foi imprescindível para o alcance do objetivo geral da pesquisa, visto que o mesmo se baseava na percepção dos usuários. Além disso, também se deve ressaltar a receptividade e atenção dispensada pelos profissionais atuantes nos locais de coleta de dados (CCR e Ortonew). A disponibilidade e esforço depositado por estes profissionais foram fundamentais para a realização e conclusão do estudo de campo. Possivelmente sua contribuição mais significativa se deu pela intermediação do pesquisador com os indivíduos participantes. Sua participação neste processo aproximou as duas partes envolvidas e trouxe maior tranquilidade aos indivíduos participantes, o que certamente qualificou os resultados obtidos.

Também é importante salientar algumas considerações sobre o instrumento de coleta utilizado, o QUEST 2.0. Realmente, pela experiência vivenciada durante o estudo de campo, pôde-se verificar, na prática, os motivos pelos quais este modelo de questionário tem sido

cada vez mais utilizado em pesquisas científicas. O entendimento prático, a aplicação rápida e a avaliação ampla são alguns dos pontos positivos identificados. Outro detalhe favorável ao uso do QUEST 2.0 se refere à sua capacidade de adaptação. Muitos estudos utilizam este modelo como referência para a formulação de questionários específicos para seus objetivos. Ou seja, mesmo quando não utilizado na íntegra, o QUEST 2.0 pode representar um ótimo roteiro para a criação de questionários. No caso da presente pesquisa, admite-se que as questões relativas aos serviços associados talvez pudessem ter sido suprimidas do instrumento de coleta, visto que não se alinhavam aos objetivos definidos. Contudo, a manutenção das mesmas não trouxe nenhum prejuízo aparente ao estudo de campo, aos participantes, à pesquisa ou aos resultados.

Quanto aos resultados encontrados e discutidos, algumas afirmações podem ser apontadas. A primeira delas se refere à importância da participação dos usuários. Essa importância pôde ser sentida e confirmada a cada aplicação do questionário. Grande parte dos participantes da pesquisa se dispôs prontamente a contribuir e verbalizou compreender a relevância de sua participação para a identificação de pontos de melhoria das órteses. Estes testemunhos corroboraram o êxito na escolha por este tipo de abordagem.

Outra importante consideração a ser reafirmada se refere à satisfação geral dos usuários de órteses tornozelo-pé (AFO). Ainda que a média final de satisfação dos usuários tenha atingido um valor mediano para avançado (3,82), as variações entre os participantes, bem como os comentários complementares registrados, expõem uma variada lista de necessidades não contempladas. A avaliação individual de cada um dos oito aspectos do QUEST 2.0 relacionados aos recursos trouxe um visão aproximada dos problemas pontuais relatados pelos usuários. Quantitativamente, os aspectos **Conforto**, **Segurança**, **Peso** e **Durabilidade** foram aqueles que propiciaram o maior volume de problemas registrados. O relato dos usuários acerca destes e de outros problemas foi um resultado-chave para os objetivos da pesquisa, pois possibilitaram a investigação das principais necessidades dos usuários e, posteriormente, a definição dos Requisitos dos Usuários. Ou seja, a ‘voz dos usuários’ foi ouvida e, a partir dela, as orientações estratégicas de projeto foram encadeadas.

Ainda que se tenha definido uma hierarquia para os requisitos, vale ressaltar que todos os problemas registrados são importantes para os usuários. Como o QUEST 2.0 avalia apenas oito aspectos relativos

aos recursos, entende-se que estes já representam a síntese dos fatores importantes na avaliação de um produto de TA. O próprio percurso de desenvolvimento do instrumento indica isto, pois sua primeira versão avaliava vinte e quatro aspectos. Portanto, apesar das diferentes importâncias atribuídas aos requisitos identificados, nenhum deles pode ser considerado dispensável. Sua compreensão pode ser dosada, mas não desprezada.

Dentre os problemas registrados, vale ressaltar aqueles ligados aos relatos de quadros de dor e surgimento de escaras. Não bastasse a dificuldade vivenciada pelos usuários de órtese, em função de sua deficiência motora e/ou intelectual, estes indivíduos ainda têm sua situação agravada pelos próprios equipamentos que se propõem a minimizar sua deficiência física/cognitiva. Muitos usuários relataram suportar as dores e machucados em função da esperança de melhoria de sua deficiência. Contudo, certos usuários relataram momentos em que atingiam um nível insuportável de dor, fazendo com que abandonassem o uso da órtese, temporariamente ou mesmo por longos períodos. Estes casos evidenciam o grau de importância do desenvolvimento de melhorias nas órteses tornozelo-pé.

É notório que, em países com maior avanço nas discussões sobre TA e com investimentos mais substanciais em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) de recursos de TA, existem opções de órteses tornozelo-pé com melhores atributos. Porém, grande parte dos usuários não possui condições financeiras de adquirir um produto desta qualidade, especialmente aqueles atendidos na rede pública de saúde (como é o caso do grupo investigado nesta pesquisa). O preço bruto e a taxa cambial inviabilizam a compra deste nível de equipamento por parte de cidadãos dependentes do sistema público de saúde. De forma geral, sabe-se que a estrutura física e burocrática da saúde pública no Brasil apresenta uma condição lastimável. Contudo, é fundamental enaltecer a atitude e atenção da grande maioria dos servidores da rede pública de saúde, especialmente aqueles que lidam diretamente com os pacientes. Apesar das dificuldades estruturais, boa parte destes profissionais dedica-se honrosamente e busca compensar as dificuldades do sistema único de saúde. As médias obtidas pelos aspectos **Serviços de Entrega** (2,87) e **Serviços Profissionais** (4,42) refletem claramente esta realidade e o antagonismo do grau de satisfação dos usuários entre a estrutura e os profissionais de atendimento.

A presente pesquisa, diante da realidade nacional brasileira, pretendeu minimizar este antagonismo. Oferecendo dados e

informações, este estudo sugere alguns caminhos para a ampliação da inclusão das pessoas com deficiência em nossa sociedade, de forma plena e irrestrita. E este é um direito de todo cidadão brasileiro.

## 5.1 ESTUDOS FUTUROS

A pesquisa desenvolvida e relatada neste documento pode servir de embasamento para outros estudos futuros, visto que, após a definição dos Requisitos do Produto, o desenvolvimento estratégico de produto prevê a definição das Especificações de Projeto, assim como o Projeto de Produto propriamente dito. Este trabalho pode ser continuado em um futuro curso de Doutorado, onde, possivelmente, pode-se chegar à proposição de um novo modelo de órtese tornozelo-pé, dentro das possibilidades e restrições do sistema de saúde pública do Brasil.

## REFERÊNCIAS

ALBERTA. Linnie Tse. Assuntos Municipais de Alberta (Comp.). **Barrier-Free Design Guide**. 4. ed. Alberta, Canadá: Jiliian Stafford Edit Group Inc, 2008. Disponível em: <[http://www.safetycodes.ab.ca/Public/Documents/2008\\_SCC\\_BFDG\\_FINAL\\_protected.pdf](http://www.safetycodes.ab.ca/Public/Documents/2008_SCC_BFDG_FINAL_protected.pdf)>. Acesso em: 22 jan. 2015.

ALVES, Ana Cristina de Jesus; MATSUKURA, Thelma Simões. **Revisão sobre avaliações para indicação de dispositivos de tecnologia assistiva**. Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo. São Paulo, v. 25, n. 2, p.199-207, ago. 2014. Disponível em: <[http://www.revistas.usp.br/rto/article/view/64494/pdf\\_58](http://www.revistas.usp.br/rto/article/view/64494/pdf_58)>. Acesso em: 15 nov. 2014.

AMA-ESPINOSA, Antonio J. del *et al.* **Review of hybrid exoskeletons to restore gait following spinal cord injury**. Journal Of Rehabilitation Research And Development, [s. L.], v. 49, n. 4, p.497-514, jul. 2012. Disponível em: <<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84862681784&partnerID=40&md5=d487c7e90b62f5c2ffa1cbe767184a7a>>. Acesso em: 25 ago. 2014.

ANDREONI, Giuseppe *et al.* **Wearable monitoring devices for assistive technology: Case studies in Post-Polio Syndrome**. Sensors, [s. L.], v. 14, n. 2, p.2012-2027, jan. 2014. Disponível em:

<<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84893020396&partnerID=40&md5=e8037eae6b861a381a63f748488de bca>>. Acesso em: 25 ago. 2014.

ANDRYSEK, Jan; KLEJMAN, Susan; KOOY, John. **Forces and moments in knee-ankle-foot orthoses while walking on irregular surfaces: A case series study**. *Prosthetics And Orthotics International*, Toronto, v. 38, n. 2, p.104-113, abr. 2014. Disponível em: <<http://www.scopus.com/record/display.url?eid=2-s2.0-84902191270&origin=inward&txGid=EE0F2B2402C74B3E912916DE9ECD195E.aqHV0EoE4xIIF3hgVWgA:388>>. Acesso em: 25 ago. 2014.

BACK, Nelson *et al.* **Projeto Integrado de Produtos: Planejamento, Concepção e Modelagem**. Barueri-SP: Manole, 2008.

BAE, Joonbum; KONG, Kyoungchul; TOMIZUKA, Masayoshi. **Gait phase-based control for a rotary series elastic actuator assisting the knee joint**. *Journal Of Medical Devices: Transactions of the ASME*, [s. L.], v. 5, n. 3, p.1-6, ago. 2011. Disponível em: <<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-80051863623&partnerID=40&md5=cd72c6179e94494b72fde8c14b0ea e24>>. Acesso em: 25 ago. 2014.

BAIONI, Mariana T. C.; AMBIEL, Celia R.. **Spinal muscular atrophy: diagnosis, treatment and future prospects**. *Jornal de Pediatria*. Porto Alegre, p. 261-270. jul. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/jped/v86n4/a04v86n4.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2015.

BARBOSA FILHO, Antonio Nunes. **Projeto e Desenvolvimento de Produtos**. São Paulo: Atlas, 2009.

BASSO, Liliane. **A Contribuição do Designer no Projeto de Recursos de Tecnologia Assistiva**: Proposta de Intervenção Colaborativa. 2012. 175 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Faculdade de Arquitetura, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/62048>>. Acesso em: 12 dez. 2014.

BAXTER, Mike R.. **Projeto de Produto**: guia prático para o design de novos produtos. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2000.

BENETI, Giselle Maria; SILVA, Dani Luce Doro da. **Síndrome de Guillain-Barré**. Semina: Ciências Biológicas e Saúde, Londrina, v. 27, n. 1, p.57-69, jan. 2006. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminabio/article/view/3529/2856>>. Acesso em: 10 fev. 2015.

BERSCH, Rita. **Introdução à Tecnologia Assistiva**. 2008. Disponível em: <<http://proeja.com/portal/images/semana-quimica/2011-10-19/tec-assistiva.pdf>>. Acesso em: 09 abr. 2014.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. **Tecnologia Assistiva - TA**. In: SCHIRMER, Carolina R. et al. Atendimento Educacional Especializado: Deficiência Física. Brasília: Seesp / Seed / Mec, 2007. p. 31-37. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ae\\_df.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ae_df.pdf)>. Acesso em: 13 jan. 2015.

BOBATH, Karel. **Uma base neurofisiológica para o tratamento de paralisia cerebral**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1984.

BRASIL. Decreto nº 3298, de 20 de dezembro de 1999. Regulamenta a Lei no 7.853, de 24 de outubro de 1989, dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção, e dá outras providências. **Decreto Nº 3.298, de 20 de Dezembro de 1999**. Brasília, DF, Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/d3298.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm)>. Acesso em: 10 jan. 2015.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 5296, de 02 de dezembro de 2004. Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. **Decreto Nº 5.296 de 2 de Dezembro de 2004.** Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm)>. Acesso em: 10 jan. 2015.

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. (Org.). **Inovação em Tecnologia Assistiva.** Disponível em: [http://www.finep.gov.br/pagina.asp?pag=programas\\_tecnologia%20assistiva](http://www.finep.gov.br/pagina.asp?pag=programas_tecnologia%20assistiva) Acesso em: 18 jan. 2015.

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. (Org.). **Catálogo Nacional de Produtos de Tecnologia Assistiva.** Disponível em: <[www.assistiva.mct.gov.br](http://www.assistiva.mct.gov.br)>. Acesso em: 10 set. 2014.

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer - CTI.** Disponível em: <<http://www.cti.gov.br/sobre-o-cti>>. Acesso em: 07 jan. 2015.

\_\_\_\_\_. SECRETARIA NACIONAL DE PROMOÇÃO DOS DIREITOS DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA. **Programa Viver Sem Limites.** Disponível em: <<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/viversem limite>>. Acesso em: 20 jan. 2015.

\_\_\_\_\_. SUBSECRETARIA NACIONAL DE PROMOÇÃO DOS DIREITOS DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA. **Tecnologia Assistiva.** Brasília: Secretaria Especial dos Direitos Humanos, 2009. 138 p. Disponível em: <<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publicacoes/livro-tecnologia-assistiva.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2014.

\_\_\_\_\_. SECRETARIA DE DIREITOS HUMANOS DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. (Org.). **Cartilha do Censo 2010: Pessoas com Deficiência**. Brasília: Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa Com Deficiência, 2012. 32 p. Disponível em: <<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/publicacoes/cartilha-do-censo-2010-pessoas-com-deficienci>>. Acesso em: 07 maio 2014.

BRASÍLIA. SECRETARIA DE DIREITOS HUMANOS DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência**. 2008. Disponível em: <<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publicacoes/convencaopessoascomdeficiencia.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2014.

BRUYÈRE, Susanne M. (Ed.). **Assistive Technology, Accommodations, and the Americans with Disabilities Act**. Ithaca: Cornell University, 2001. Disponível em: <[http://www.ilr.cornell.edu/extension/files/download/Assistive\\_Tech.pdf](http://www.ilr.cornell.edu/extension/files/download/Assistive_Tech.pdf)>. Acesso em: 05 jan. 2015.

BÜRDEK, Bernhard E. **Design: História, Teoria e Prática**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2010.

ÇAKAR, Engin *et al.* **The ankle-foot orthosis improves balance and reduces fall risk of chronic spastic hemiparetic patients**. European Journal Of Physical And Rehabilitation Medicine, [s. L.], v. 46, n. 3, p.363-368, set. 2010. Disponível em: <<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-79251610300&partnerID=40&md5=fa2f4da1088504e869863d7753de8d2b>>. Acesso em: 25 ago. 2014.

CAMBIAGHI, Silvana. **Desenho Universal: Métodos e Técnicas para Arquitetos e Urbanistas**. 3. ed. São Paulo: Senac São Paulo, 2012.

CARLETTO, Ana Claudia; CAMBIAGHI, Silvana. **Desenho Universal: Um conceito para todos**. [s.l.]: Mara Gabrielli, [201-?]. Disponível em: <[http://www.rinam.com.br/files/REFERENCIAS\\_DesenhoUniversalumconceitoparatodos.pdf](http://www.rinam.com.br/files/REFERENCIAS_DesenhoUniversalumconceitoparatodos.pdf)>. Acesso em: 10 nov. 2014.

CARVALHO, Karla Emanuelle Cotias de; GOIS JÚNIOR, Miburge Bolívar; SÁ, Katia Nunes. **Tradução e validação do Quebec User Evaluation of Satisfaction with Assistive Technology (QUEST 2.0) para o idioma português do Brasil**. Revista Brasileira de Reumatologia, São Paulo, v. 54, n. 4, p.260-267, ago. 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbr/v54n4/0482-5004-rbr-54-04-0260.pdf>>. Acesso em: 17 fev. 2015.

CENTRO REGIONAL DE INFORMAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (Bruxelas). Organização das Nações Unidas (Org.). **Factos essenciais sobre as Nações Unidas 2014**. Lisboa: Departamento de Informação Pública das Nações Unidas, 2014. 315 p. Disponível em: <[http://issuu.com/unric/docs/factosessenciais\\_web](http://issuu.com/unric/docs/factosessenciais_web)>. Acesso em: 05 jan. 2015.

CHIN, Robin; HSIAO-WECKSLER, Elizabeth; LOTH, Eric. **Fluid-power harvesting by under-foot bellows during human gait**. Journal Of Fluids Engineering, Transactions Of The Asme, [s. L.], v. 134, n. 8, p.1-7, jul. 2012. Disponível em: <<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84864571536&partnerID=40&md5=3feab18a716e30575703ec4cf2cc439a>>. Acesso em: 25 ago. 2014.

CLÍNICA ETHNOS (Org.). **Órteses - Membros Inferiores**. 2012. Disponível em: <<http://ethnos.com.br/orteses/membros-inferiores/?section=clinica>>. Acesso em: 28 jan. 2015.

COLOMBO, Giorgio L. *et al.* **A cost-of-illness study of spina bifida in Italy**. Clinicoeconomics And Outcomes Research, Pavia, v. 5, n. 1, p.309-316, jul. 2013. Disponível em: <<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84879723828&partnerID=40&md5=10b0a15c0a08f35a2f52326150580fe8>>. Acesso em: 25 ago. 2014.

CONNELL, Bettye R. *et al.* **The Principles of Universal Design**. 1997. Disponível em: <[https://www.ncsu.edu/ncsu/design/cud/about\\_ud/udprinciplestext.htm](https://www.ncsu.edu/ncsu/design/cud/about_ud/udprinciplestext.htm)>. Acesso em: 18 mar. 2016.

COOPER, Robert G.; EDGETT, Scott J. **Maximizing productivity in product innovation**. Research-Technology Management, v. 51, n. 2, 2014.

CORRAR, Luiz J.; PAULO, Edilson; DIAS FILHO, José Maria (Org.). **Análise Multivariada**: para os cursos de administração, ciências contábeis e economia. São Paulo: Atlas, 2014.

DEMERS, Louise; WEISS-LAMBROU, Rhonda; SKA, Bernadette. **Quebec User Evaluation of Satisfaction with assistive Technology - QUEST version 2.0**: An outcome measure for assistive technology devices. [20-?]. Disponível em: <[http://www.midss.org/sites/default/files/questmanual\\_final\\_electronic20version\\_0.pdf](http://www.midss.org/sites/default/files/questmanual_final_electronic20version_0.pdf)>. Acesso em: 14 jun. 2015.

FARRIS, Dominic James; SAWICKI, Gregory S.. **Linking the mechanics and energetics of hopping with elastic ankle exoskeletons**. Journal Of Applied Physiology, [s. L.], v. 113, n. 12, p.1862-1872, dez. 2012. Disponível em: <<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84871558494&partnerID=40&md5=b05e2833a703f6f1e0ec0c4c386caf c5>>. Acesso em: 25 ago. 2014.

FARRIS, Ryan J.; QUINTERO, Hugo A.; GOLDFARB, Michael. **Preliminary evaluation of a powered lower limb orthosis to aid walking in paraplegic individuals**. Ieee Transactions On Neural Systems And Rehabilitation Engineering, Nova Iorque, v. 19, n. 6, p.652-659, dez. 2011. Disponível em: <<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-83455220178&partnerID=40&md5=6e16ddf77e90ae421ebad0d8aa7dc44b>>. Acesso em: 25 ago. 2014.

FIALHO, Francisco Antônio Pereira; BRAVIANO, Gilson; SANTOS, Neri dos. **Métodos e Técnicas em Ergonomia**. Florianópolis: Edição dos Autores, 2005. 302 p.

FUJAK, Albert *et al.* **Use of orthoses and orthopaedic technical devices in proximal spinal muscular atrophy: Results of survey in 194 SMA patients.** Disability And Rehabilitation: Assistive Technology, [s. L.], v. 6, n. 4, p.305-311, jul. 2011. Disponível em: <<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-79955821713&partnerID=40&md5=e1f95fc90226664a6bdbb59914d5ad3a>>. Acesso em: 25 ago. 2014.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GUPTA, Anupam Datta *et al.* **Guillain-Barre Syndrome: Rehabilitation outcome, residual deficits and requirement of lower limb orthosis for locomotion at 1 year follow-up.** Disability And Rehabilitation, [s. L.], v. 32, n. 23, p.1897-1902, jan. 2010. Disponível em: <<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-77957781406&partnerID=40&md5=654bb2d8dc0bf2e337a58373fa1e3eca>>. Acesso em: 25 ago. 2014.

HWANG, Youngin; An, Dukhyun; YOO, Wongyu. **Effects of the Dual AFO on gait parameters in stroke patients.** Neurorehabilitation, [s. L.], v. 31, n. 4, p.387-393, jan. 2012. Disponível em: <<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84872393145&partnerID=40&md5=068172e5d1801df8f82d1848aa416a34>>. Acesso em: 25 ago. 2014.

HWANG, Youngin; YOO, Wongyu; AN, Dukhyun. **Effects of the Elastic Walking Band on gait in stroke patients.** Neurorehabilitation, [s. L.], v. 32, n. 2, p.37-322, jan. 2013. Disponível em: <<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84876221960&partnerID=40&md5=24cc58b03fa585bac4a9b729b0eab873>>. Acesso em: 25 ago. 2014.

KIRCHNER, Elsa Andrea; TABIE, Marc; SEELAND, Anett. **Multimodal movement prediction: Towards an individual assistance of patients.** Plos One, [s. L.], v. 9, n. 1, p.1-10, jan. 2014. Disponível em: <<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84893822751&partnerID=40&md5=062ebae8efee02525e26ce1eafc4f6c>>. Acesso em: 25 ago. 2014.

LIMA, Adalcio Marcos de. **Diagrama de Gantt**. Disponível em: <[http://www.adalcio.com.br/arquivos/2012\\_01\\_Eng\\_SoftwareII/3-Gantt.pdf](http://www.adalcio.com.br/arquivos/2012_01_Eng_SoftwareII/3-Gantt.pdf)>. Acesso em: 25 jan. 2015.

LUGRÍS, Urbano *et al.* **Gait analysis system for spinal cord-injured subjects assisted by active orthoses and crutches**. Proceedings Of The Institution Of Mechanical Engineers: Part K: Journal of Multi-body Dynamics, [s. L.], v. 227, n. 4, p.363-374, dez. 2013. Disponível em: <<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84896762009&partnerID=40&md5=0e46bbbd6672484e617015d996086988>>. Acesso em: 25 ago. 2014.

MCCAIN, Karen J.; SMITH, Patricia Sherwood; QUERRY, Ross G.. **Ankle-Foot orthosis selection to facilitate gait recovery in adults after stroke: A case series**. Journal Of Prosthetics And Orthotics, Dallas, v. 24, n. 3, p.111-121, jul. 2012. Disponível em: <<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84864275577&partnerID=40&md5=b193f56827999876590d275e8f594b87>>. Acesso em: 25 ago. 2014.

MACE, Ronald L.; HARDIE, Graeme J.; PLACE, Jaine P.. **Accessible Environments: Toward Universal Design**. In: PREISER, W.E.; VISCHER, J.C.; WHITE, E.T. (Ed.). *Innovation by Design*. New York: van Nostrand Reinhold, 1990. p. 1-32. Disponível em: <<http://mn.gov/mnddc/parallels2/pdf/90s/90/90-AEN-CAH.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2015.

MAGNUSSON, Lina *et al.* **Malawian prosthetic and orthotic users' mobility and satisfaction with their lower limb assistive device**. Journal Of Rehabilitation Medicine, [s. L.], v. 45, n. 4, p.385-391, fev. 2013. Disponível em: <<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84876000541&partnerID=40&md5=b93a5f0c882b5dd70ee3a68f53015525>>. Acesso em: 25 ago. 2014.

MAGNUSSON, Lina *et al.* **Mobility and satisfaction with lower-limb prostheses and orthoses among users in Sierra Leone: A cross-sectional study.** *Journal Of Rehabilitation Medicine*, [s. L.], v. 46, n. 5, p.438-446, mar. 2014. Disponível em: <<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84902984683&partnerID=40&md5=2519c32ba7c78c676ab99f340f1cb73b>>. Acesso em: 25 ago. 2014.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (Brasil). **Portal do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.** Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/307898/Descricao.html>>. Acesso em: 25 nov. 2014.

MUNARI, Bruno. **Como nacen los objetos:** apuntes para uma metodologia proyectual. Barcelona: Gustavo Gili, 2008.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (Bélgica) (Org.). **Alguns Factos e Números sobre as Pessoas com Deficiência.** 2011. Disponível em: <<http://www.unric.org/pt/pessoas-com-deficiencia/5459>>. Acesso em: 10 nov. 2014.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (Org.). **Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde.** Lisboa: Direção Geral da Saúde, 2004. 238 p. Disponível em: <[http://www.inr.pt/uploads/docs/cif/CIF\\_port\\_2004.pdf](http://www.inr.pt/uploads/docs/cif/CIF_port_2004.pdf)>. Acesso em: 20 dez. 2014.

OWENS, Johnny G. *et al.* **Return to running and sports participation after limb salvage.** *Journal Of Trauma: Injury, Infection and Critical Care*, [s. L.], v. 71, n. 1, p.120-124, jul. 2011. Disponível em: <<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-79960385441&partnerID=40&md5=2f1387a680840aa968b232e8c8ad4939>>. Acesso em: 25 ago. 2014.

PAHL, Gerhard *et al.* **Projeto na Engenharia:** fundamentos do desenvolvimento eficaz de produtos, métodos e aplicações. São Paulo: Blucher, 2005.

PALÁCIO, Siméia Gaspar; FERDINANDE, Ariadne Katia Soares; GNOATTO, Francielle Cristina. **Análise do desempenho motor de uma criança com hemiparesia espástica pré e pós-tratamento fisioterapêutico: estudo de caso.** Ciência, Cuidado e Saúde, Maringá, v. 7, n. 1, p.127-131, dez. 2008. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/CiencCuidSaude/article/view/6583/3896>>. Acesso em: 20 fev. 2015.

PARANÁ. Secretaria de Saúde. Governo do Estado do Paraná. **Classificação Internacional de Funcionalidades - CIF.** 2001. Disponível em: <[http://www.saude.pr.gov.br/arquivos/File/SPP\\_Arquivos/PessoascomDeficiencia/ClassificacaoInternacionaldeFuncionalidades.pdf](http://www.saude.pr.gov.br/arquivos/File/SPP_Arquivos/PessoascomDeficiencia/ClassificacaoInternacionaldeFuncionalidades.pdf)>. Acesso em: 19 jan. 2015.

PLOS, Ornella et al. **A Universalist strategy for the design of Assistive Technology.** International Journal Of Industrial Ergonomics, Amsterdam, v. 42, n. 6, p.533-541, 28 set. 2012. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com.ez46.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0169814112000881#>>. Acesso em: 02 abr. 2014.

ROMEIRO FILHO, Eduardo (Org.). **Projeto de Produto.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 408 p.

ROZENFELD, Henrique *et al.* **Gestão de desenvolvimento de produtos.** São Paulo: Saraiva, 2006.

SÃO PAULO. Governo do Estado de São Paulo. Secretaria de Estado da Habitação (Org.). **Desenho Universal: Habitação de Interesse Social.** 2010. Disponível em: <<http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/Manual/Manual-desenho-universal.pdf>>. Acesso em: 01 nov. 2014.

SARTORI, Massimo *et al.* **Modeling the human knee for assistive technologies.** Ieee Transactions On Biomedical Engineering, [s. L.], v. 59, n. 9, p.2642-2649, jul. 2012. Disponível em: <<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84865449753&partnerID=40&md5=9c65e655c238ac6411a1817eee4813ed>>. Acesso em: 25 ago. 2014.

SHAMAEI, Kamran; SAWICKI, Gregory S.; DOLLAR, Aaron M. **Estimation of Quasi-Stiffness and Propulsive Work of the Human Ankle in the Stance Phase of Walking.** Plos One, [s. L.], v. 8, n. 3, p.1-10, mar. 2013. Disponível em: <<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84875317694&partnerID=40&md5=829916486dc467eb1b260b9b8daec509>>. Acesso em: 25 ago. 2014.

SILVA, Julio Guilherme *et al.* **Coerência espectral do eletrencefalograma em pacientes submetidos a transposição tendinosa: estudo pré e pós-operatório.** Arquivos de Neuropsiquiatria, São Paulo, v. 64, n. 2, p.473-477, jun. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/anp/v64n2b/a23v642b.pdf>>. Acesso em: 18 fev. 2015.

SHORTER, Kenneth Alex *et al.* **A portable powered ankle-foot orthosis for rehabilitation.** Journal Of Rehabilitation Research And Development, [washington], v. 48, n. 4, p.459-472, jan. 2011. Disponível em: <<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-79957862497&partnerID=40&md5=71a94f7dfbb3f49b72e8>>. Acesso em: 25 ago. 2014.

UCHIYAMA, Yoshiho; NAGAI, Chikara; OBINATA, Goro. **Simulation of human walking with powered orthosis for designing practical assistive device.** Conference Proceedings: Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, San Diego, v. 1, n. 1, p.4816-4819, ago. 2012. Disponível em: <<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84903864809&partnerID=40&md5=2d0cc0292a1b68adb69f7263b3b4a8a>>. Acesso em: 25 ago. 2014.

WEISZFLOG, Walter (Ed.). **Dicionário Michaelis.** [São Paulo]: Melhoramentos, 2012. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php>>. Acesso em: 20 jan. 2015.

YOON, Jungwon; KUMAR, R. Prasanth; ÖZER, Abdullah. **An adaptive foot device for increased gait and postural stability in lower limb orthoses and exoskeletons.** International Journal Of Control, Automation And Systems, [s. L.], v. 9, n. 3, p.515-524, jun. 2011. Disponível em: <<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-80052667077&partnerID=40&md5=33f0fba7e541ad664b11e1d749add14e>>. Acesso em: 25 ago. 2014.

ZUPAN, Anton; JENKO, Mojca. **Assistive technology for people with cerebral palsy.** Eastern Journal Of Medicine, van, v. 17, n. 4, p.194-197, out. 2012. Disponível em: <<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84875715582&partnerID=40&md5=7a133bf2823584ee72f7b34b0c2db019>>. Acesso em: 25 ago. 2014.

## APÊNDICE I – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

### Título do Projeto

Tecnologia Assistiva: identificação de Requisitos do Produto para o desenvolvimento de órteses para membros inferiores - uma visão a partir das percepções dos usuários.

PESQUISADOR RESPONSÁVEL	PESQUISADOR
Vilson João Batista (48) 9106-9019 vbatista19@gmail.com	Tiago R. Mattozo (48) 9101-5605 tiagomattozo@gmail.com
Instituição que pertence os Pesquisadores: Universidade Federal de Santa Catarina.	

### AO PARTICIPANTE DA PESQUISA

Você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa intitulada: “Tecnologia Assistiva: identificação dos Requisitos do Produto para o desenvolvimento de órteses para membros inferiores - uma visão a partir das percepções dos usuários” de responsabilidade dos pesquisadores Vilson João Batista e Tiago Raijche Mattozo.

### Tipo de pesquisa:

A pesquisa da qual você está participando tem caráter acadêmico, ou seja, não tem fins lucrativos para os pesquisadores. Conduzida por professores e estudantes, ela fortalece o papel da universidade em colaborar com a sociedade.

### Objetivo:

A pesquisa tem como objetivo identificar, segundo a percepção dos usuários, quais são os aspectos mais importantes em relação às órteses para membros inferiores.

### Coleta de dados:

Após uma explanação inicial do(s) pesquisador(es) você receberá um conjunto de perguntas em forma de questionário impresso. Você deverá preencher as respostas diretamente no questionário que será composto por perguntas prontas. Os registros áudios-visuais (fotos e filmagens) servirão apenas para registro da atividade e sua identidade será

preservada, não serão divulgadas as imagens, dessa forma, asseguramos total anonimato.

**Riscos e Benefícios:**

Como benefício pela participação, caso deseje, você terá acesso aos resultados da pesquisa para isso, deverá entrar em contato por email ou telefone com um dos pesquisadores.

Não estão previstos riscos com a aplicação dessa pesquisa.

**Demais esclarecimentos:**

A sua participação nesta pesquisa é voluntária, ou seja, você pode recusar-se a responder o questionário, ou alguma pergunta específica. Você conta com garantia de anonimato e ainda pode solicitar a qualquer momento a retirada dos seus dados sem qualquer prejuízo.

Havendo qualquer dúvida você poderá requisitar explicações ao pesquisador durante a aplicação da pesquisa.

Eu

\_\_\_\_\_, RG nº \_\_\_\_\_, declaro ter sido informado e concordo participar como voluntário da pesquisa acima descrita.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Participante

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pesquisador

Florianópolis, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 201\_\_.

## APÊNDICE II - Avaliação da satisfação do usuário com a Tecnologia Assistiva de Quebec (QUEST 2.0).

Recurso tecnológico: \_\_\_\_\_ Tempo de uso: \_\_\_\_\_

Nome do usuário: \_\_\_\_\_

Data da avaliação: \_\_\_\_\_

O objetivo do questionário QUEST é avaliar o grau de satisfação com seu recurso de tecnologia assistiva e os serviços relacionados que você usou. O questionário consiste de 12 itens de satisfação.

- Para cada um dos 12 itens, avalie sua satisfação com o recurso de tecnologia assistiva e os serviços relacionados que experimentou, usando a seguinte escala de 1 a 5:

1	2	3	4	5
<b>Insatisfeito</b>	<b>Pouco satisfeito</b>	<b>Mais ou menos satisfeito</b>	<b>Bastante satisfeito</b>	<b>Totalmente satisfeito</b>

- Circule ou marque o número que melhor descreve seu grau de satisfação com cada um dos 12 itens.
- Não deixe nenhuma pergunta sem resposta.
- Em caso de algum item com o qual você não tenha ficado "totalmente satisfeito", comente na seção comentários.

Obrigado por completar o questionário QUEST.

1	2	3	4	5			
<b>Insatisfeito</b>	<b>Pouco satisfeito</b>	<b>Mais ou menos satisfeito</b>	<b>Bastante satisfeito</b>	<b>Totalmente satisfeito</b>			
<b>RECURSO DE TECNOLOGIA ASSISTIVA</b>							
<b>Qual é o seu grau de satisfação com:</b>							
1. as dimensões (tamanho, altura, comprimento, largura) do seu recurso de tecnologia assistiva? - Comentário:			1	2	3	4	5

2. o peso do seu recurso de tecnologia assistiva? - Comentário:	1	2	3	4	5
3. a facilidade de ajustar (fixar, afivelar) as partes do seu recurso de tecnologia assistiva? - Comentário:	1	2	3	4	5
4. a estabilidade e a segurança do seu recurso de tecnologia assistiva? - Comentário:	1	2	3	4	5
5. a durabilidade (força e resistência ao desgaste) do seu recurso de tecnologia assistiva? - Comentário:	1	2	3	4	5
6. a facilidade de uso do seu recurso de tecnologia assistiva? - Comentário:	1	2	3	4	5
7. o conforto do seu recurso de tecnologia assistiva? - Comentário:	1	2	3	4	5
8. a eficácia do seu recurso de tecnologia assistiva (o quanto seu recurso atende às suas necessidades)? - Comentário:	1	2	3	4	5
<b>SERVIÇOS</b>					
<b>Qual o seu grau de satisfação com:</b>					
9. o processo de entrega (procedimentos, tempo de espera) pelo qual você obteve o seu recurso de tecnologia assistiva? - Comentário:	1	2	3	4	5

10. os reparos e a assistência técnica (manutenção) prestados para o seu recurso de tecnologia assistiva? - Comentário:	1	2	3	4	5
11. a qualidade dos serviços profissionais (informações, atenção) que você recebeu pelo uso do seu recurso de tecnologia assistiva? - Comentário:	1	2	3	4	5
12. os serviços de acompanhamento (serviços de suporte contínuos) recebidos para o seu recurso de tecnologia assistiva? - Comentário:	1	2	3	4	5

• A seguir, consta uma lista com os mesmos 12 itens de satisfação. ESCOLHA OS 3 ITENS que você considera os mais importantes. Assinale um X nas 3 opções de sua escolha.

- |                          |                                     |
|--------------------------|-------------------------------------|
| 1. Dimensões ( )         | 7. Conforto ( )                     |
| 2. Peso ( )              | 8. Eficácia ( )                     |
| 3. Ajustes ( )           | 9. Entrega ( )                      |
| 4. Segurança ( )         | 10. Reparos/Assistência técnica ( ) |
| 5. Durabilidade ( )      | 11. Serviços profissionais ( )      |
| 6. Facilidade de Uso ( ) | 12. Serviços de acompanhamento ( )  |

**B-QUEST - Folha de Pontuação**

Esta página destina-se a pontuação de suas respostas.

**NÃO ESCREVA NESTA PÁGINA.**

- Número de respostas válidas (        ).

- Pontuação subtotal de **RECURSOS** (        ).

Nos itens de 1 a 8, acrescente a pontuação das respostas válidas e divida essa soma pelo número de itens válidos nesta escala.

- Pontuação subtotal de **SERVIÇOS** (        ).

Nos itens de 9 a 12, acrescente a pontuação das respostas válidas e divida essa soma pelo número de itens válidos nesta escala.

- Total **QUEST** (        ).

Nos itens de 1 a 12, acrescente a pontuação das respostas válidas e divida esta soma pelo número de itens válidos.

- Os três itens mais importantes de satisfação:


**APÊNDICE III - Dados utilizados no cálculo do coeficiente de correlação de Pearson.**

<b>Participantes</b>	<b>Grau de Satisfação: Pontuação Total - QUEST 2.0</b>	<b>Tempo de uso (em anos)</b>
<b>Indivíduo 1</b>	2,90	4
<b>Indivíduo 2</b>	4,54	16
<b>Indivíduo 3</b>	4,50	1
<b>Indivíduo 4</b>	4,10	40
<b>Indivíduo 5</b>	3,81	1
<b>Indivíduo 6</b>	3,45	2
<b>Indivíduo 7</b>	4,91	4
<b>Indivíduo 8</b>	4,91	1
<b>Indivíduo 9</b>	3,27	25
<b>Indivíduo 10</b>	3,09	1
<b>Indivíduo 11</b>	4,90	35
<b>Indivíduo 12</b>	3,91	1
<b>Indivíduo 13</b>	2,50	8
<b>Indivíduo 14</b>	2,90	5
<b>Indivíduo 15</b>	2,41	1
<b>Indivíduo 16</b>	3,41	1
<b>Indivíduo 17</b>	2,83	1
<b>Indivíduo 18</b>	4,30	1
<b>Indivíduo 19</b>	4,00	2
<b>Indivíduo 20</b>	3,82	1
<b>Indivíduo 21</b>	3,73	1
<b>Indivíduo 22</b>	4,60	4
<b>Indivíduo 23</b>	5,00	3
<b>Indivíduo 24</b>	2,72	1
<b>Indivíduo 25</b>	4,18	1
<b>Indivíduo 26</b>	3,72	1
<b>Indivíduo 27</b>	4,36	4

<b>Indivíduo 28</b>	4,80	3
<b>Indivíduo 29</b>	3,33	1
<b>Indivíduo 30</b>	2,66	1
<b>Indivíduo 31</b>	2,72	13
<b>Indivíduo 32</b>	4,33	1
<b>Indivíduo 33</b>	3,20	10
<b>Indivíduo 34</b>	4,45	5
<b>Indivíduo 35</b>	3,81	3
<b>Indivíduo 36</b>	4,72	6
<b>Indivíduo 37</b>	3,72	3
<b>Indivíduo 38</b>	4,36	5
<b>Indivíduo 39</b>	4,36	4
<b>Indivíduo 40</b>	3,66	5
<b>Indivíduo 41</b>	3,30	1
<b>Indivíduo 42</b>	3,81	1
<b>Indivíduo 43</b>	3,83	1
<b>Indivíduo 44</b>	4,41	2
<b>Indivíduo 45</b>	4,18	35
<b>Indivíduo 46</b>	3,90	1
<b>Indivíduo 47</b>	2,72	30
<b>Indivíduo 48</b>	3,70	1
<b>Indivíduo 49</b>	3,20	5
<b>Indivíduo 50</b>	4,50	10
<b>Indivíduo 51</b>	4,00	8
<b>Indivíduo 52</b>	4,30	1
<b>Indivíduo 53</b>	3,40	1
<b>Coefficiente de Pearson</b>	$r = 0,037$	

**APÊNDICE IV – Respostas dos participantes sobre os 12 aspectos do QUEST 2.0.**

Respostas dos participantes sobre os 12 aspectos do QUEST 2.0												
Participantes	Di m.	Pe s.	Aj u.	Se g.	Du r.	Fá c.	Co n.	Efi .	En t.	As s.	Pr o.	Aco .
Indivíduo 1	3	2	1	2	4	2	1	3	5		4	5
Indivíduo 2	5	5	4	5	5	5	5	5	3		5	3
Indivíduo 3	5	5	4	4	3	5	4	5	4	5	5	5
Indivíduo 4	4	3	5	2	5	4	5	5	3		5	
Indivíduo 5	3	4	4	3		3	4	3	3	5	5	5
Indivíduo 6	4	4	3	4	3	4	3	4	1		4	4
Indivíduo 7	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Indivíduo 8	5	5	5	5		4	5	5	5		5	5
Indivíduo 9	5	5	1	1	4	5	2	5	1	5	2	
Indivíduo 10	5	3	1	1	5	2	1	5	1		5	5
Indivíduo 11	5	5	5	5	4	5	5	5	5		5	
Indivíduo 12	2	1	5	5	5	4	4	5	1	5	5	5
Indivíduo 13	3	1	3	2	3	2	3	4	2	2	3	2
Indivíduo 14	3	5	1	2	5	1	1	3	1	5	5	
Indivíduo 15	2	3	3	1	4	2	1	5	1	1	3	3
Indivíduo 16	4	2	5	5	4	3	2	4	1	3	4	4
Indivíduo 17	5	2	3	3	4	1	1	5	5	5	5	5
Indivíduo 18	5	5	3	5	2	5	5	3	5		5	
Indivíduo 19	4	3	5	5	3	4	2	5	2	5	5	5
Indivíduo	5	3	4	5	4	4	3	5	2	2	5	

uo 20												
Indivíd uo 21	3	1	5	4	1	4	3	5	5	5	5	
Indivíd uo 22	5	5	5	5	5	5	5	5	2	4	5	
Indivíd uo 23	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Indivíd uo 24	2	3	3	3	1	4	3	3	1		3	4
Indivíd uo 25	5	5	4	3	4	4	5	5	2		4	5
Indivíd uo 26	5	5	3	4	4	4	2	3	4		4	3
Indivíd uo 27	4	5	3	5	3	5	5	5	3		5	5
Indivíd uo 28	5	5	5	5	5	5	5	5	3		5	
Indivíd uo 29	3	4	4	3	3	4	2	3	1	4	4	5
Indivíd uo 30	3	4	3	4	5	3	2	4	1		3	
Indivíd uo 31	4	2	3	4	3	3	2	3	1	1	4	
Indivíd uo 32	4	4	5	5	5	3	1	5	5	5	5	5
Indivíd uo 33	4	1	4	4	4	4	1	4	1		5	
Indivíd uo 34	5	3	5	5	5	5	3	5	3		5	5
Indivíd uo 35	2	5	5	5	5	5	2	2	5		5	1
Indivíd uo 36	5	5	5	5	5	5	4	5	3		5	5
Indivíd uo 37	2	3	4	5	4	2	1	5	5		5	5
Indivíd uo 38	4	5	5	4	5	5	3	3	5		4	5
Indivíd uo 39	5	5	5	5	5	4	4	4	1		5	5
Indivíd uo 40	4	3	3	2	5	4	4	4	3	4	4	4
Indivíd uo 41	3	2	2	4	3	3	1	5	5		5	
Indivíd uo 42	4	4	4	4	4	4	4	4	2		4	4

<b>Indivíduo 43</b>	4	3	2	4	4	3	3	5	4	5	5	5
<b>Indivíduo 44</b>	5	5	2	5	5	5	5	5	3	4	4	5
<b>Indivíduo 45</b>	3	4	4	4	5	5	4	5	4	4	4	
<b>Indivíduo 46</b>	4	4	4	4	5	5	2	5	1		5	4
<b>Indivíduo 47</b>	3	5	1	3	1	2	5	5	1	1	3	
<b>Indivíduo 48</b>	3	4	5	3	4	4	2	3	4		4	5
<b>Indivíduo 49</b>	4	4	3	4	2	4	1	5	4	2	1	5
<b>Indivíduo 50</b>	5	5	5	3	5	5	3	5	4	4	5	5
<b>Indivíduo 51</b>	4	1	5	5	3	3	4	5	2		5	
<b>Indivíduo 52</b>	5	5	4	4	5	4	4	4	2		5	5
<b>Indivíduo 53</b>	4	2	4	2	4	4	4	5	1		4	
<b>Média de cada um dos 12 aspectos do QUEST 2.0</b>	<b>3,98</b>	<b>3,72</b>	<b>3,75</b>	<b>3,85</b>	<b>4,00</b>	<b>3,85</b>	<b>3,13</b>	<b>4,40</b>	<b>2,87</b>	<b>3,84</b>	<b>4,42</b>	<b>4,47</b>

**APÊNDICE V – Médias das pontuações subtotais de Recursos e de Serviços.**

<b>Participantes</b>	<b>Pontuação subtotal de Recursos</b>	<b>Pontuação subtotal de Serviços</b>
<b>Indivíduo 1</b>	2,25	4,66
<b>Indivíduo 2</b>	4,87	3,66
<b>Indivíduo 3</b>	4,37	4,75
<b>Indivíduo 4</b>	4,12	4,00
<b>Indivíduo 5</b>	3,42	4,50
<b>Indivíduo 6</b>	3,62	3,00
<b>Indivíduo 7</b>	4,87	5,00
<b>Indivíduo 8</b>	4,85	5,00
<b>Indivíduo 9</b>	3,50	2,66
<b>Indivíduo 10</b>	2,87	3,66
<b>Indivíduo 11</b>	4,87	5,00
<b>Indivíduo 12</b>	3,87	4,00
<b>Indivíduo 13</b>	2,63	2,25
<b>Indivíduo 14</b>	2,63	3,67
<b>Indivíduo 15</b>	2,62	2,00
<b>Indivíduo 16</b>	3,62	3,00
<b>Indivíduo 17</b>	3,00	5,00
<b>Indivíduo 18</b>	4,12	5,00
<b>Indivíduo 19</b>	3,88	4,25
<b>Indivíduo 20</b>	4,13	3,00
<b>Indivíduo 21</b>	3,25	5,00
<b>Indivíduo 22</b>	5,00	3,70
<b>Indivíduo 23</b>	5,00	5,00
<b>Indivíduo 24</b>	2,75	2,66
<b>Indivíduo 25</b>	4,38	3,66
<b>Indivíduo 26</b>	3,75	3,66
<b>Indivíduo 27</b>	4,38	4,33
<b>Indivíduo 28</b>	5,00	4,00

<b>Indivíduo 29</b>	3,25	3,50
<b>Indivíduo 30</b>	3,50	2,00
<b>Indivíduo 31</b>	3,00	2,00
<b>Indivíduo 32</b>	4,00	5,00
<b>Indivíduo 33</b>	3,25	3,00
<b>Indivíduo 34</b>	4,50	4,33
<b>Indivíduo 35</b>	3,87	3,66
<b>Indivíduo 36</b>	4,88	4,33
<b>Indivíduo 37</b>	3,25	5,00
<b>Indivíduo 38</b>	4,25	4,66
<b>Indivíduo 39</b>	4,62	3,66
<b>Indivíduo 40</b>	3,62	3,75
<b>Indivíduo 41</b>	2,87	5,00
<b>Indivíduo 42</b>	4,00	3,33
<b>Indivíduo 43</b>	3,05	4,75
<b>Indivíduo 44</b>	4,62	4,00
<b>Indivíduo 45</b>	4,25	4,00
<b>Indivíduo 46</b>	4,12	3,33
<b>Indivíduo 47</b>	3,12	1,66
<b>Indivíduo 48</b>	3,50	4,30
<b>Indivíduo 49</b>	3,30	3,00
<b>Indivíduo 50</b>	4,50	4,50
<b>Indivíduo 51</b>	4,10	3,50
<b>Indivíduo 52</b>	4,50	4,00
<b>Indivíduo 53</b>	3,60	2,50
<b>Média das Pontuações subtotais do QUEST 2.0</b>	<b>3,87</b>	<b>4,00</b>

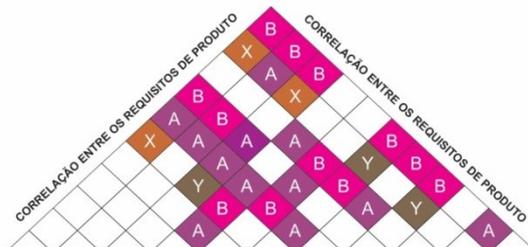
## APÊNDICE VI - Aplicação dos Requisitos dos Usuários e Requisitos do Produto na primeira matriz do *Quality Function Deployment* (QFD).

**LEGENDAS**

Hierarquia  
 Peso Alto = 5  
 Peso Médio = 3  
 Peso Baixo = 1

**Matriz de Relacionamento**  
 Relação Forte = 9  
 Relação Moderada = 3  
 Relação Fraca = 1

**Correlação entre os Requisitos de Produto**  
 Correlação Direta Forte = A  
 Correlação Direta Fraca = B  
 Correlação Inversa Forte = X  
 Correlação Inversa Fraca = Y



HIERARQUIA (Nº DE COMENTÁRIOS)	REQUISITOS DOS USUÁRIOS	REQUISITOS DE PRODUTO											BENCHMARKING COMPETITIVO	
		1- Interfaces de Proteção.	2- Ventilação e resfriamento do membro assistido.	3- Sola antiderrapante.	4- Fácil manipulação e fixação com o uso de apenas uma mão.	5- Informações sobre uso e manutenção.	6- Materiais leves.	7- Preservação da eficiência.	8- Peças desmontáveis, para modos de lavagem diferentes para cada parte.	9- Fácil sistema de fixação e travamento.	10- Reduzir as dimensões.	11- Aspecto Estético.		
5	1- Minimização da ocorrência de quadros de dor e escaras.	9	1	1		3	9	9		3				
3	2- Melhorar o conforto térmico.	9	9	9		1	1	9	3		9	1		
5	3- Possibilitar a marcha ou movimentação sem a exigência de uso de um calçado antiderrapante.	3		9		3	9	9	9	3			3	
1	4- Facilitar a manipulação e fixação da órtese ao corpo do usuário.			1	9	3	9	9		9			3	
1	5- Fornecer informações sobre o uso e formas corretas de manutenção da órtese.				3	9		9		9			1	
5	6- Reduzir o peso da órtese.	3	9	3			9	9		1	9	3		
1	7- Manter a eficácia da órtese em relação ao diagnóstico ortopédico.	9	9	9	9	9	9	9	3	9	3	3		
5	8- Tornar a órtese mais resistente à higienização e/ou lavação.	3	3	1		9	3		9	9	9	9		
3	9- Facilitar o ajuste e travamento da órtese.			3	9	9	9	9		9	1			
3	10- Adequar, ao máximo possível, as dimensões da órtese à numeração de calçados.	3		9		9	9	9				9	9	
3	11- Minimizar o desconforto social do usuário.		3	3				3				3	9	
<b>PESO ABSOLUTO</b>		39	34	48	30	55	71	84	24	52	43	41		
<b>PESO ABSOLUTO x HIERARQUIA</b>		195	102	270	30	55	335	84	120	156	129	123		
<b>GRAU DE IMPORTÂNCIA DOS REQUISITOS DE PRODUTO</b>		3º	8º	2º	11º	10º	1º	9º	7º	4º	5º	6º		
<b>ESPECIFICAÇÕES DO PRODUTO</b>														

**ANEXO I – Declaração de ciência e anuência – Ortonew.****DECLARAÇÃO**

Declaro para os devidos fins e efeitos legais que, objetivando atender as exigências para a obtenção de parecer do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, e como representante legal da ORTONEW Técnica Ortopédica, tomei conhecimento do projeto de pesquisa: Tecnologia Assistiva: identificação dos requisitos de produto de órteses para membros inferiores - uma visão a partir das percepções dos usuários, e cumprirei os termos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares, e como esta instituição tem condição para o desenvolvimento deste projeto, autorizo a sua execução nos termos propostos.

Florianópolis, 29/09/2015

**ASSINATURA:**



**NOME:** Carlos Alberto Vieira

**CARGO:** Diretor

CARLOS ALBERTO VIEIRA  
Ortesista/Protesista  
Reg. ABOTEC/ANVISA Nº195

**CARIMBO DO/A RESPONSÁVEL**

## ANEXO II – Declaração de ciência e anuência – Centro Catarinense de Reabilitação (CCR).



**GOVERNO DE SANTA CATARINA**  
**Secretaria de Estado da Saúde**  
**Superintendência de Serviços Especializados e Regulação/SUR**  
**Centro Catarinense de Reabilitação**

### DECLARAÇÃO DE CIÊNCIA E CONCORDÂNCIA DA INSTITUIÇÃO ENVOLVIDA

Com o objetivo de atender às exigências para obtenção de parecer do Comitê de Ética em Pesquisa em **Seres Humanos**, o representante legal do Centro Catarinense de Reabilitação (CCR) declara estar ciente e de acordo com o desenvolvimento do projeto de pesquisa intitulado "Tecnologia Assistiva: identificação dos requisitos de produto de órteses para membros inferiores - uma visão a partir das percepções dos usuários" nos termos propostos, lembrando ao pesquisador que no desenvolvimento do referido projeto de pesquisa, serão cumpridos os termos da resolução 466/2012 e 251/1997 do Conselho Nacional de Saúde.

Florianópolis, 13/10/2015.

  
\_\_\_\_\_  
Centro Catarinense de Reabilitação (CCR)  
Centro Especializado em Reabilitação (CER)

## ANEXO III – Comprovação da aprovação da pesquisa no Comitê de Ética da UFSC.

aplicacao.saude.gov.br/plataformabrasil/visao/pesquisador/gerirPesquisa/gerirPesquisaAgrupador.jsf

Saúde  
Ministério da Saúde

Plataforma  
Brasil

Cadastros

Publico

Pesquisador

Alterar Meus Dados

Principal

Sair

Vilson João Batista - Pesquisador | V3.0  
Sua sessão expira em: 35min 17

### DETALHAR PROJETO DE PESQUISA

**DADOS DA VERSÃO DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** TECNOLOGIA ASSISTIVA: IDENTIFICAÇÃO DOS REQUISITOS DE PRODUTO DE ORTESES PARA MEMBROS INFERIORES - UMA VISÃO A PARTIR DAS PERCEPÇÕES DOS USUÁRIOS.

**Pesquisador Responsável:** Wilson João Batista

**Assessoria:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 50666515.4.0000.0121

**Submetido em:** 26/11/2015

**Localização atual da Versão do Projeto:** Aprovado

**Situação atual da Versão do Projeto:** Aprovado

**Localização atual da Versão do Projeto:** Aprovado

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**Comprovante de Recepção:** PB\_COMPROVANTE\_RECEPCAO\_500724

### DOCUMENTOS DO PROJETO DE PESQUISA

Versão: 3  
Versão: 2  
Versão: 1  
Versão: 0