UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES, COMUNICAÇÃO E DESIGN
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

Design e Órteses de Membro Superior:
Um estudo sobre a influência da aparência de órteses produzidas por impressão 3D e termoplástico de baixa temperatura na avaliação sobre o produto e seu usuário

Ana Lya Moya Ferrari

Orientador: Prof. Dr. Fausto Orsi Medola

Co-orientadora: Profª. Drª. Luciana Ramos Baleotti

Bauru - 2023

FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES, COMUNICAÇÃO E DESIGN
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

Design e Órteses de Membro Superior:
Um estudo sobre a influência da aparência de órteses produzidas por impressão 3D e termoplástico de baixa temperatura na avaliação sobre o produto e seu usuário

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Design, da Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design da UNESP – Campus de Bauru, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Design.

Ana Lya Moya Ferrari

Orientador: Prof. Dr. Fausto Orsi Medola

Co-orientadora: Profª. Drª. Luciana Ramos Baleotti

Bauru - 2023

Ferrari, Ana Lya Moya
Design e órteses de membro superior : um estudo sobre a influência da aparência de órteses produzidas por impressão 3D e termoplástico de baixa temperatura na avaliação sobre o produto e seu usuário / Ana Lya Moya Ferrari. -- , 2023
212 p. : il.

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design, Bauru,
Orientador: Fausto Orsi Medola
Coorientadora: Luciana Ramos Baleotti

1. Design de produto. 2. Órteses. 3. Membro superior. 4. Impressão tridimensional. 5. Tecnologia assistiva. I. Título.

COMISSÃO EXAMINADORA

PRESIDENTE

Prof. Dr. Fausto Orsi Medola

PPG Design | Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - UNESP, Bauru

Orientador

MEMBROS TITULARES

Profª. Drª. Cassia Letícia Carrara Domiciano

PPG Design | Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - UNESP, Bauru

Profª. Drª. Adriana Yumi Sato Duarte

PPG Design | Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - UNESP, Bauru

Profª. Drª. Rosimeri Franck Pichler

Núcleo de Design e Comunicação do Centro Acadêmico do Agreste | Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Prof. Dr. Milton José Cinelli

Departamento de Design - CEART | Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Bauru

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA TESE DE DOUTORADO DE ANA LYA MOYA FERRARI, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN, DA FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES, COMUNICAÇÃO E DESIGN - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 28 dias do mês de setembro do ano de 2023, às 08:30 horas, no(a) Sala A da Seção Técnica de Pós-graduação, realizou-se a defesa de TESE DE DOUTORADO de ANA LYA MOYA FERRARI, intitulada **Título: Design e Órteses de Membro Superior: um estudo sobre a influência da aparência de órteses produzidas por impressão 3D e termoplástico de baixa temperatura na avaliação sobre o produto e seu usuário**. A Comissão Examinadora foi constituida pelos seguintes membros: Professor Associado FAUSTO ORSI MEDOLA (Orientador(a) - Participação Presencial) do(a) Programa de Pós-graduação em Design / FAAC/Unesp/Bauru, Professora Associada CASSIA LETICIA CARRARA DOMICIANO (Participação Presencial) do(a) Programa de Pós-graduação em Design / FAAC/Unesp/Bauru, Professora Doutora ADRIANA YUMI SATO DUARTE (Participação Presencial) do(a) Programa de Pós-graduação em Design / FAAC/Unesp/Bauru, Professor Adjunto ROSIMERI FRANCK PICHLER (Participação Virtual) do(a) Núcleo de Design e Comunicação do Centro Acadêmico do Agreste (CAA) / Universidade Federal de Pernambuco, Professor Doutor MILTON JOSÉ CINELLI (Participação Virtual) do(a) Departamento de Design - CEART / Universidade do Estado de Santa Catarina. Após a exposição pela doutoranda e arguição pelos membros da Comissão Examinadora que participaram do ato, de forma presencial e/ou virtual, a discente recebeu o conceito final: APROVADO. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo(a) Presidente(a) da Comissão Examinadora.

Professor Associado FAUSTO ORSI MEDOLA



DEDICATÓRIA

Em memória à minha avó Diva.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Cristiane e Luís, por serem minha base, meu suporte e minha fonte inesgotável de amor e incentivo.

À minha tia Carla, por todo amor, conselhos, apoio e companheirismo, desde sempre.

À minha avó Diva (pelo tempo em que esteve comigo e além) e aos meus primos João e Lola, pela companhia reconfortante e amorosa.

A toda minha família, pelas boas energias, orações e pensamentos positivos que sempre me deram forças para chegar até aqui.

À minha prima Mari, pela ajuda na análise de dados e nas conversas ao longo do caminho.

À Aline e ao Gui, meus companheiros de jornada na pós-graduação e para muito além dela.

Às colegas do Laboratório de Ergonomia e Interfaces - LEI (UNESP Bauru), por toda troca acadêmica e pelos momentos de descontração ao longo desses anos.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Fausto Orsi Medola, por toda dedicação, ensinamentos e amparo oferecidos desde o início da minha caminhada acadêmica e científica até aqui.

À minha co-orientadora Prof.ª Dr.ª Luciana Ramos Baleotti, por todos ensinamentos e conhecimentos compartilhados, oportunidades oferecidas e pelo carinho e acolhimento.

Ao Prof. Dr. Luís Carlos Paschoarelli pelas contribuições neste estudo e ao longo de todos meus anos de formação.

Aos membros do Centro Avançado de Desenvolvimento de Produtos - CADEP (UNESP Bauru), em especial ao Mauro, pelo auxílio e suporte técnico na impressão das órteses.

Aos membros do Laboratório de Investigação em Neuropediatria, Tecnologia e Inclusão - LINTI (UNESP Marília), pelo suporte na confecção das órteses e na coleta de dados com pacientes.

À Ana Cláudia pelo auxílio na confecção das órteses.

Aos terapeutas ocupacionais e demais participantes que se dispuseram a ceder um pouco de seu tempo para participar e contribuir com esse estudo.

Aos membros das bancas de qualificação e defesa, pelas contribuições e pelo enriquecimento proporcionado ao estudo.

À agência de fomento Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES (Código de Financiamento 001) que financiou esta pesquisa.

RESUMO

A relação entre usuários e recursos de tecnologia assistiva envolve, além de aspectos práticos, uma carga simbólica, por vezes, negativa, derivada da aparência desses produtos. Nas órteses de membro superior produzidas por processo convencional, os termoplásticos de baixa temperatura e as técnicas de confecção com esses materiais não permitem muitas alterações estéticas. As tecnologias de impressão tridimensional têm sido utilizadas na produção de órteses com melhor usabilidade e estética e simbolismos mais positivos. Entretanto, as características das órteses que influenciam na avaliação desses produtos ainda são pouco exploradas. O presente estudo tem como objetivo avaliar a influência da aparência de órteses de membro superior produzidas por termoplástico de baixa temperatura e por impressão 3D, na avaliação sobre o dispositivo e sobre seu usuário. A tese foi desenvolvida em três estudos: o primeiro, um estudo qualitativo para melhor compreensão acerca das órteses convencionais, material, processo produtivo e relação com o usuário; o segundo, com o desenvolvimento de um protocolo piloto para avaliação semântica de órteses de membro superior e; o terceiro, com a aplicação do Protocolo de Avaliação Semântica de Órteses de Membro Superior na a avaliação de três tipos de órteses em dois modelos (3D e convencional) e de seus usuários. Os resultados mostraram que a aparência de órteses de membro superior influencia na avaliação sobre os dispositivos e sobre seus usuários. Os fatores tipo de órtese e modelo (convencional ou 3D) tiveram efeito na avaliação de não-usuários e de usuários de órteses sobre os dispositivos, e na avaliação de não-usuários de órteses sobre os usuários desses produtos. As órteses 3D foram consideradas por não-usuários mais ventiladas, leves, confortáveis e melhor ajustadas, enquanto as órteses do tipo repouso foram consideradas mais desconfortáveis, feias e pesadas por usuários e não-usuários. A impressão 3D se mostrou mais efetiva para avaliação visual positiva de órteses maiores, como as órteses de repouso. O presente estudo traz como contribuições: identificação das lacunas em que o design pode atuar no desenvolvimento de órteses de membro superior; identificação de características e tipos de órteses em que a impressão 3D pode oferecer uma primeira impressão visual mais positiva; desenvolvimento de um novo protocolo para avaliação de órteses e; identificação de características que devem ser priorizadas na produção desses dispositivos.

Palavras Chave: Design de produto, Órteses, Membro superior, Impressão 3D, Tecnologia assistiva.

ABSTRACT

The relationship between users and assistive technology resources involves, in addition to practical aspects, a negative symbolic burden derived from their appearance. In upper limb orthoses manufactured through conventional processes, the low-temperature thermoplastics and the construction techniques employed with these materials do not afford significant aesthetic modifications. Three-dimensional printing technologies have been used in the production of upper limb orthoses with improved usability, aesthetics, and positive symbolism. However, the characteristics of orthoses that influence the evaluation of these products are still poorly explored. This study aims to evaluate the influence of the appearance of upper limb orthoses made of conventional low temperature thermoplastic and produced by 3D printing on the evaluation of the device and its user. The thesis was developed through three studies: the first, a qualitative study aiming to better understand of conventional orthoses, materials, production process, and the relationship with the user; the second, the development of a pilot protocol for semantic evaluation of upper limb orthoses, and the third, detailing the application of the Semantic Evaluation Protocol for Upper Limb Orthoses for the evaluation of three types of orthoses in two models (3D and conventional) and their users. The results showed that the appearance of upper limb orthoses influences the evaluation of the devices and its users. The factors of orthosis type and model (conventional or 3D) had an effect on the evaluation of non-users and users of orthoses regarding the devices, and on the evaluation of non-users of orthoses regarding the users of these products. 3D orthoses were considered by non-users as ventilated, lightweight, comfortable, and well-fitted, while resting-type orthoses were considered uncomfortable, unattractive, and heavy by users and non-users. 3D printing was shown to be more effective for a positive visual judgment of larger orthoses, such as resting-type orthoses. This study brings the following contributions: identifying gaps where design can intervene in the development of upper limb orthoses; identifying characteristics and types of orthoses that can benefit from the use of 3D printing to provide a positive initial visual impression; introducing a new protocol for orthosis evaluation; and identifying characteristics that should be prioritized in the development of these devices.

Keywords: *Product design, Orthoses, Upper limb, 3D printing, Assistive technology.*

LISTA DE ABREVIATURAS

TA - Tecnologia Assistiva

MMSS - Membro Superior

DS - Diferencial Semântico

TO - Terapia Ocupacional

3D - Tridimensional

CIF - Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde

AVE - Acidente Vascular Encefálico

PC - Paralisia Cerebral

ONU - Organização das Nações Unidas

OMS - Organização Mundial da Saúde

GATE - *Global Cooperation on Assistive Technology*

SUS - Sistema Único de Saúde

MMII - Membro Inferior

ISO - *International Organization for Standardization*

OPM - Órtese de punho e mão

QUEST - *Quebec User Evaluation of Satisfaction with Assistive Technology*

CAD - Design Assistido por Computador (*computer-aided design*)

FDM - Modelagem de Deposição por Fusão (*fused deposition modeling*)

SLS - Sinterização Seletiva a Laser (*selective laser sintering*)

SLA - Estereolitografia (*stereolithography*)

PLA - Ácido Polilático (*polylactic acid*)

ABS - Acrilonitrila butadieno estireno (*acrylonitrile butadiene styrene*)

GLM - Modelos Lineares Generalizados (*generalized linear mixed models*)

COPM - Medida Ocupacional de Performance Canadence (*Canadian Occupational Performance Measure)*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura de apresentação da tese..... 21
Figura 2 - Pegas palmares 36
Figura 3 - Proeminências ósseas (dir.) e arcos da mão (esq.) 37
Figura 4 - Considerações dos posicionamentos manuais 38
Figura 5 - Modelo de Preferência Estética 44
Figura 6 - Órtese Xkelet (esq.) e Fixit (dir.) 61
Figura 7 - Infográfico etapas de desenvolvimento Estudo 1 68
Figura 8 - Infográfico etapas de desenvolvimento Estudo 2 90
Figura 9 - Imagens da órtese convencional no protocolo piloto 93
Figura 10 - Imagens da órtese 3D no protocolo piloto 94
Figura 11 - Infográfico etapas de desenvolvimento Estudo 3 106
Figura 12 - Moldes órtese repouso (esq.), rizartrose (centro) e cock-up (dir.) 108
Figura 13 - Processo de confecção das órteses em termoplástico convencional 109
Figura 14 - Malha original do escaneamento (esq.) e malha preparada para modelagem da órtese (dir.) 110
Figura 15 - Exemplo de área demarcada para a órtese de rizartrose 111
Figura 16 - Órtese cock-up com espessura final (esq.) e detalhes do espaço para o velcro (dir.) 112
Figura 17 - Furos e estrutura de reforço (órtese repouso, acima); suavização dos entalhes (cock-up, abaixo) 112
Figura 18 - Órteses 3D: repouso (esq.), cock-up (centro) e rizartrose (dir.) 113
Figura 19 - Órtese de repouso convencional Protocolo de Avaliação Semântica final 114
Figura 20 - Órtese de repouso 3D Protocolo de Avaliação Semântica final 115
Figura 21 - Órtese de cock-up convencional Protocolo de Avaliação Semântica final 116
Figura 22 - Órtese de cock-up 3D Protocolo de Avaliação Semântica final 117
Figura 23 - Órtese de rizartrose convencional Protocolo de Avaliação Semântica final 118
Figura 24 - Órtese de rizartrose 3D Protocolo de Avaliação Semântica final 119
Figura 25 - Valores de média da avaliação sobre o produto por não-usuários 125
Figura 26 - Frequência notas (DS), diferenças significativas (teste post hoc), par feio/bonito 126
Figura 27 - Frequência notas (DS), diferenças significativas (teste post hoc), par abafado/ventilado 128
Figura 28 - Frequência notas (DS) e diferenças significativas (teste post hoc), par pesado/leve 129

Figura 29 - Frequência notas (DS), diferenças significativas (teste post hoc), par desconf./confort. 130
Figura 30 - Frequência notas (DS), diferenças significativas (teste post hoc), par mal/bem ajustado 131
Figura 31 - Escolhas de não-usuários entre modelos por tipo de órteses 133
Figura 32 - Valores de média da avaliação sobre usuário de órtese por não-usuários 135
Figura 33 - Frequência notas (DS), diferenças significativas (teste post hoc), par vulnerável/forte 136
Figura 34 - Frequência notas (DS), diferenças significativas (teste post hoc), par lento/ágil 137
Figura 35 - Frequência escala likert, diferenças significativas (teste post hoc), atividade vestir 139
Figura 36 - Frequência escala likert, diferenças significativas (teste post hoc), atividade compras 140
Figura 37 - Frequência escala likert, diferenças significativas (teste post hoc), atividade refeições 141
Figura 38 - Comparação entre órteses, avaliação sobre o produto por usuários 143
Figura 39 - Frequência notas (DS), diferenças significativas (teste post hoc), par feio/bonito 144
Figura 40 - Frequência notas (DS), diferenças significativas (teste post hoc), par abafado/ventilado 145
Figura 41 - Frequência notas (DS), diferenças significativas (teste post hoc), par pesado/leve ...146
Figura 42 - Frequência notas (DS), diferenças significativas (teste post hoc), par desconf./confort. 147
Figura 43 - Frequência notas (DS), diferenças significativas (teste post hoc), par mal/bem ajustado 148
Figura 44 - Escolhas de usuários entre modelos por tipo de órteses 149

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tabela de desenvolvimento do roteiro semi-estruturado de entrevistas 69
Tabela 2 - Caracterização geral dos participantes estudo 1 72
Tabela 3 - Frequência de prescrição/confecção dos modelos de órteses 72
Tabela 4 - Intervenções de personalização feitas ou sugeridas pelos terapeutas 82
Tabela 5 - Pares de adjetivos protocolo piloto 95
Tabela 6 - Caracterização da amostra estudo 2 98
Tabela 7 - Avaliação do produto por estudantes de Design 98
Tabela 8 - Avaliação sobre o usuário por estudantes de Design 99
Tabela 9 - Avaliação do produto por estudantes de TO 99
Tabela 10 - Avaliação sobre o usuário por estudantes de TO 100
Tabela 11 - Caracterização da amostra de não-usuários de órteses estudo 3 124
Tabela 12 - Avaliação do produto por não-usuários (média) 125
Tabela 13 - Três principais características que influenciaram na escolha da órtese - não-usuários 134
Tabela 14 - Avaliação sobre o usuário de órtese por não-usuários (média) 135
Tabela 15 - Caracterização da amostra de usuários de órteses estudo 3 142
Tabela 16 - Médias do DS, avaliação do produto por usuários 143
Tabela 17 - Três principais características que influenciaram na escolha da órtese - usuários 149

SUMÁRIO

RESUMO 8
ABSTRACT 9
LISTA DE ABREVIATURAS 10
LISTA DE FIGURAS 11
LISTA DE TABELAS 13
SUMÁRIO 14
1. INTRODUÇÃO 17
1.1 Justificativa 17
1.2 Questão de pesquisa 19
1.3 Hipóteses 19
1.4 Objetivos 20
1.4.1 Geral 20
1.4.2 Específicos 20
1.5 Estrutura da tese 21
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 22
2.1 Deficiência, tecnologia assistiva e inclusão 22
2.1.1 Deficiência e membros superiores 22
2.1.2 Tecnologia assistiva e inclusão 25
2.1.3 Prescrição de tecnologia assistiva 27
2.2 Órteses de membro superior 29
2.2.1 Definições 29
2.2.2 Características e materiais de órteses de MMSS 31
2.2.3 Prescrição e escolha da órtese de MMSS 33
2.2.4 Produção de órtese de termoplástico de baixa temperatura 35
2.2.5 Desvantagens das órteses convencionais em termoplástico 39
2.3 Percepção estético-simbólica de produtos 40
2.4 Estética, tecnologia assistiva e estigma 44
2.5 Órteses: relação entre usuários e produto 53
2.5.1 Adesão ao uso da órtese 55
2.5.2 Influência da aparência das órteses 57
2.6 Impressão 3D 58
2.6.1 Órteses e Impressão 3D 59
2.6.2 Produção de órteses por impressão 3D 62
2.6.3 Desempenho de órteses produzidas por impressão 3D 65
3. QUESTÕES ÉTICAS 67
4. ESTUDO 1: ENTREVISTAS 68
4.1 Objetivos 68

4.2 Participantes 69
4.3 Materiais 69
4.4 Método 70
4.5 Análise de dados 70
4.6 Resultados e Discussão 71
4.6.1 Caracterização da amostra 71
4.6.2 Órteses mais prescritas e confeccionadas 72
4.6.3 Considerações sobre material e processo de confecção 72
4.6.4 Aceitação e adaptação para com a órtese 75
4.6.5 O contexto geral do usuário e a relação com o dispositivo 77
4.6.6 Queixas e dificuldade de uso 78
4.6.7 Aparência e simbolismo das órteses 80
4.6.8 Impressão 3D no contexto das órteses 84
4.7 Considerações finais Estudo 1 86
5. ESTUDO 2: ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DO PROTOCOLO PILOTO 90
5.1 Objetivos 90
5.2 Participantes 91
5.3 Materiais 91
5.3.1 Produção das órteses do protocolo piloto 91
5.3.2 Desenvolvimento do protocolo piloto 94
5.4 Método 96
5.5 Análise de dados 97
5.6 Resultados 97
5.6.1 Caracterização da amostra 97
5.6.2 Avaliação dos estudantes de Design 98
5.6.3 Avaliação dos estudantes de TO 99
5.7 Discussão 100
5.8 Considerações finais Estudo 2 104
6. ESTUDO 3: AVALIAÇÃO SEMÂNTICA DE ÓRTESES DE MMSS 106
6.1 Objetivos 106
6.2 Participantes 107
6.3 Materiais 107
6.3.1. Produção das órteses do Protocolo de Avaliação Semântica 108
6.3.2. Desenvolvimento do Protocolo de Avaliação Semântica de Órteses de MMSS 113
6.4 Método 121
6.5 Análise de dados 122
6.6 Resultados e Discussão 123
6.6.1. Avaliação com não-usuários de órteses 123
6.6.1.1. Caracterização da amostra 123
6.6.1.2. Avaliação sobre o produto 125

6.6.1.2.1. Diferencial Semântico 125
6.6.1.2.2. Escolha entre as órteses 133
6.6.1.3. Avaliação sobre o usuário 135
6.6.1.3.1. Diferencial Semântico 135
6.6.1.3.2. Capacidade de desempenho ocupacional na realização de tarefas 138
6.6.2. Avaliação com usuários de órteses de MMSS 142
6.6.2.1. Caracterização da amostra 142
6.6.2.2. Avaliação sobre o produto 142
6.6.2.2.1. Diferencial Semântico 142
6.6.2.2.2. Escolha entre as órteses 149
6.7 Considerações finais Estudo 3 150
7. CONCLUSÃO 154
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 157
APÊNDICES 173
Apêndice I - TCLE online 173
Apêndice II - Livro de códigos 175
Apêndice III - Protocolo Piloto de avaliação semântica 176
Apêndice IV - TCLE físico 182
Apêndice V - Análises estatísticas estudo 2 183
Grupo estudantes Design - Avaliação do Produto 183
Grupo estudantes Design - Avaliação do Usuário 185
Grupo estudantes TO - Avaliação do Produto 185
Grupo estudantes TO - Avaliação do Usuário 186
Apêndice VI - Protocolo Avaliação Semântica de Órteses de MMSS - Não usuários 188
Apêndice VII - Protocolo Avaliação Semântica de Órteses de MMSS - Usuários 195
Apêndice VIII - Análises estatísticas Estudo 3 199
Grupo não-usuários - Avaliação Produto 199
Grupo não-usuários - Avaliação Usuário 203
Grupo usuários de órteses - Avaliação Produto 207
ANEXO 211
Anexo 1 - Parecer consubstanciado do Comitê de Ética e Pesquisa 211

1. INTRODUÇÃO

1.1 Justificativa

A Tecnologia Assistiva (TA) é uma importante ferramenta para viabilizar e assegurar a autonomia das pessoas com deficiência e a falta desses recursos reflete diretamente em sua independência (UN, 2018). Além do acesso ao recurso, para que a TA cumpra sua função, é necessário que haja uma boa adaptação do usuário para com seu dispositivo. Nesse sentido, a prescrição de um recurso que atenda aos interesses e prioridades específicos do usuário é essencial para garantir que a intervenção cumpra o seu propósito, evitando o abandono do recurso (ROENTGEN et al., 2021; MINHAS, CAGNOLI, DODGE, 2022).

As órteses de membro superior (MMSS) são dispositivos utilizados para estabilizar e posicionar o membro auxiliando na função manual (BHIDAYASIRI et al. 2022). A prescrição desses dispositivos deve estar atrelada aos objetivos e ganhos esperados pelo usuário (KUMARI E SAHARAWAT, 2020) e, além da funcionalidade, a usabilidade e a aparência das órteses também influenciam na relação entre usuário e produto, sendo fonte de queixas entre usuários (BULA-OYOLA et al., 2022) e razão para o abandono (GRÜSCHKE et al., 2019). O sentimento de vergonha ao utilizar a órtese é outro fator apontado como motivação para seu desuso (SAVAŞ, AYDOĞAN, 2022). Esses dados mostram que, além dos aspectos práticos ligados à função das órteses, os aspectos estéticos e simbólicos atrelados a elas influenciam na relação de uso.

As órteses de MMSS são majoritariamente produzidas com placas de termoplásticos de baixa temperatura através da moldagem manual da placa aquecida (MARTINEZ, 2018) e esse processo produtivo implica em limitações quanto a proposta de alternativas na aparência dos produtos (CAZON et al., 2017).

Mesmo sendo importantes para promover e melhorar a funcionalidade, os recursos deTA podem desempenhar um papel negativo, atuando como destacadores da deficiência que visam auxiliar (FAUCETT et al., 2017). O estigma relacionado ao

produto desencadeia um julgamento negativo de seu usuário por parte da sociedade (VAES, STAPPERS, STANDAERT, 2016). Esse julgamento está relacionado a carga simbólica que o recurso assistivo carrega; carga essa, ligada a aparência do dispositivo, que faz com que o mesmo seja associado a deficiência (SANTOS et al., 2022). A literatura apresenta estudos voltados a análise da aparência de recursos de TA na percepção simbólica e de estigma no que se refere a cadeiras de rodas (LANUTTI et al., 2015; ASGHAR et al., 2020; ASGHAR TORRENS, HARLAND, 2020; CUNHA, 2020) e dispositivos de mobilidade como andadores (BOIANI et al., 2019), entretanto, são poucos os estudos voltados à avaliação da aparência de órteses de MMSS e sobre seus usuários (CUNHA, 2020).

As tecnologias de impressão tridimensional (3D) vêm ganhando espaço no contexto da produção de órteses de MMSS e a literatura recente aponta a viabilidade da aplicação dessa tecnologia na produção de dispositivos com desempenho equivalente ou superior as órteses em termoplástico convencional no que diz respeito a funcionalidade clínica e usabilidade (ZHENG et al., 2020; GRAHAM, et al., 2020; CHEN et al., 2020; REIS et al., 2022; WALDBURGER et al., 2022). Porém, nenhum estudo avalia o impacto da aparência desses dispositivos em comparação às órteses de termoplástico convencionais.

Devido a influência que a aparência dos recursos de TA tem no estabelecimento de uma relação positiva entre usuário e produto, o melhor entendimento dos fatores e características que influenciam essa relação em órteses de MMSS é importante para garantir a melhor adaptação para com os dispositivos, especialmente dado a evidência em que as órteses são colocadas quando utilizadas no membro do usuário. Através do melhor entendimento dessa influência é possível fornecer parâmetros para o design desses dispositivos, principalmente frente às possibilidades oferecidas pela impressão 3D, em comparação com as técnicas convencionais de produção de órteses em termoplástico de baixa temperatura.

1.2 Questão de pesquisa

Assim como nos demais produtos de uso geral, os recursos de TA também provocam percepções nos indivíduos que com eles têm contato. Essas percepções vão além da interação com o dispositivo e são influenciadas pela carga simbólica atrelada a determinados produtos. O simbolismo desses dispositivos está, muitas vezes, ligado a aparência dos mesmos e pode trazer uma conotação negativa e capacitista para seus usuários. Um estudo aprofundado sobre a aparência de órteses de MMSS é importante para estabelecer parâmetros que possam ir além da adequação funcional e fisiológica às necessidades do usuário, mas também a sua satisfação como um objeto de consumo. A impressão 3D abre novas possibilidades no que diz respeito à exploração morfológica e a produções em pequena escala, sendo uma importante ferramenta para a personalização de produtos.

O entendimento acerca desses fatores visa salientar pontos a serem considerados no desenvolvimento e na criação de novas órteses, mais adequadas e capazes de suprir as expectativas do usuário nos contextos clínico, pessoal e social. A questão de pesquisa apresentada neste estudo é: A aparência das órteses de MMSS tem influência na avaliação sobre esses dispositivos e sobre seus usuários?

1.3 Hipóteses

Tendo em vista a questão de pesquisa, o presente estudo levanta a seguintes hipóteses:

- ➔ H1: Há diferença na avaliação entre órteses de MMSS produzidas por impressão 3D e em termoplástico de baixa temperatura convencional.
- ➔ H2: Há diferença na avaliação sobre os usuários de órteses de MMSS produzidas por impressão 3D e em termoplástico de baixa temperatura convencional.

E as seguintes sub-hipóteses:

- ➔ H1a: O modelo da órtese (3D ou convencional) influencia na avaliação de usuários e não-usuários sobre estes produtos.
- ➔ H1b: O tipo de órtese (repouso, cock-up ou rizartrose) influencia na avaliação de usuários e não-usuários de órteses de MMSS sobre esses produtos.
- ➔ H2a: O modelo da órtese (3D ou convencional) influencia na avaliação de não-usuários de órteses sobre características e capacidades do usuário desses produtos.
- ➔ H2b: O tipo de órtese (repouso, cock-up ou rizartrose) influencia na avaliação de não-usuários de órteses sobre características e capacidades do usuário desses produtos.

1.4 Objetivos

1.4.1 Geral

Examinar a influência da aparência de órtese de MMSS na avaliação sobre o produto e na avaliação de terceiros sobre os usuários desses produtos.

1.4.2 Específicos

- ➔ Identificar aspectos importantes para o desenvolvimento de órteses de MMSS e os materiais e técnicas de produção convencionais utilizados por terapeutas ocupacionais.
- ➔ Desenvolver um protocolo específico para a avaliação de órteses de MMSS e para a avaliação de terceiros acerca do usuário desses produtos.
- ➔ Examinar a influência da aparência das órteses de MMSS quanto aos fatores tipo (repouso, cock-up e rizartrose) e modelo (3D ou convencional), na avaliação sobre as órteses e sobre o usuário desses produtos.

1.5 Estrutura da tese

A presente tese tem seu desenvolvimento apresentado por meio de três estudos. A fundamentação teórica forneceu a base para a elaboração metodológica e discussão dos resultados dos três estudos, que tiveram papéis distintos no cumprimento dos objetivos gerais e específicos, na verificação das hipóteses e na resposta à questão de pesquisa. Os estudos 1 e 2 tiveram etapas metodológicas desenvolvidas simultaneamente e forneceram embasamento para o desenvolvimento do estudo 3 (figura 1).

Figura 1 - Estrutura de apresentação da tese



Fonte: Elaborado pela autora

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A presente seção reúne os princípios norteadores da tese e que serviram de base para a estruturação e desenvolvimento da metodologia.

2.1 Deficiência, tecnologia assistiva e inclusão

2.1.1 Deficiência e membros superiores

O conceito de deficiência foi caracterizado por diferentes perspectivas ao longo do tempo, influenciando a forma como as pessoas com deficiência são vistas e percebidas pela sociedade. Segundo Baleotti e Omote (2014), o modelo médico ou organicista de deficiência, empregado a partir do século XVI, aborda a deficiência como algo presente no indivíduo. Essa abordagem tem implicações na maneira como esses indivíduos são tratados, com ações centradas exclusivamente no indivíduo com deficiência, sem considerar as dificuldades provenientes do meio e da sociedade em que eles estão inseridos (BALEOTTI, OMOTE, 2014; DELGADO GARCIA, ITS BRASIL, 2017).

O modelo biopsicossocial de definição de deficiência proposto pela Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), teve como objetivo reunir dois termos antagônicos até então vigentes para definição de incapacidades: o modelo médico, que considera a incapacidade um problema devido à doença ou trauma, relacionado ao indivíduo e que objetiva a cura ou a adaptação do paciente através de mudanças de comportamento individuais e intervenções médicas; e o modelo social, que considera a incapacidade um problema criado pela sociedade, como um conjunto de condições ambientais e sociais que depende de ações conjuntas para promover a integralização do indivíduo (DELGADO GARCIA, ITS BRASIL, 2017).

A CIF define então a deficiência como “problemas nas funções ou nas estruturas do corpo como um desvio significativo ou uma perda”; ou seja, como uma limitação de um domínio funcional (OMS, 2008). O conceito de função do corpo é

definido pela CIF como funções fisiológicas e psicológicas dos sistemas do corpo, enquanto as estruturas do corpo são definidas como as partes anatômicas (órgãos e membros) (OMS, 2008). Assim, as limitações da deficiência vão surgir com uma convergência de condições: as capacidades intrínsecas do indivíduo e os fatores ambientais e sociais; e não como uma limitação relacionada apenas a pessoa e suas capacidades (UN, 2018). O modelo biopsicossocial da CIF integra as necessidades e especificidades clínicas do indivíduo com as condições do ambiente e do meio social, que devem ser modificadas para promover sua funcionalidade e viabilizar a participação da pessoa com deficiência (DELGADO GARCIA, ITS BRASIL, 2017).

Ainda segundo a CIF, as deficiências podem ser temporárias ou permanentes; progressivas, regressivas ou estáveis; intermitentes ou contínuas (OMS, 2008). Pode haver uma combinação de limitações no funcionamento em diferentes domínios (como mobilidade, visão, cognição, entre outros), com variados graus de gravidade, ressaltando assim, a diversidade das deficiências (UN, 2018).

O *Global Burden of Disease* estima que 975 milhões de pessoas, ou 19,4% da população mundial, conviva com algum tipo de deficiência, sendo que esse número é crescente, uma vez que está relacionado ao envelhecimento populacional e, consequentemente, ao aumento de condições crônicas de saúde associadas à idade que levam a deficiência, como diabete, doenças cardiovasculares e mentais (SÃO PAULO, 2012). Em 2019, segundo o *Global Burden of Disease*, as três principais causas de morte e deficiência foram: acidentes vasculares encefálicos (AVE), desordens neonatais e ataque cardíaco, deixando, frequentemente nos sobreviventes, limitações funcionais crônicas (FEIGIN et al., 2021).

No Brasil, a estimativa é de que 17,3 milhões de pessoas com dois anos ou mais, ou 8,4% da população do país, tenham alguma deficiência relacionada a uma (ou mais) de suas funções (IBGE, 2021). No país, além das três causas apontadas pelo *Global Burden of Disease* em 2019, as doenças musculoesqueléticas seguem em quarto lugar entre as dez principais causas de deficiência, o que indica a necessidade de investimentos na área da prevenção e reabilitação (PASSOS et al., 2020). Observa-se no Brasil um aumento do percentual das pessoas com deficiência na faixa-etária acima dos 40 anos, também relacionado ao processo de envelhecimento (IBGE, 2021).

A deficiência é considerada uma questão global de saúde pública, de direitos humanos e de prioridade de desenvolvimento pela Organização Mundial da Saúde, uma vez que as pessoas com deficiência enfrentam mais barreiras ao acesso à saúde e à reabilitação do que as pessoas sem deficiência (WHO, 2015).

Entretanto, as barreiras não se limitam à esfera da saúde. Para compreender as dificuldades enfrentadas pelas pessoas com deficiência, pode-se pensar na funcionalidade de um indivíduo em três níveis: função, atividade e participação (UN, 2018). O primeiro nível refere-se a função e estrutura corporal propriamente dita, como exemplo de um indivíduo que é incapaz de movimentar o membro superior direito, portanto, incapaz de executar essa função. O segundo nível refere-se a limitação de utilizar essa função na realização de alguma atividade como, por exemplo, realizar atividades bimanuais. O terceiro nível é o de participação, que trata das estruturas ambientais e sociais que restringem a atuação desse indivíduo no mercado de trabalho devido a suas limitações (UN, 2018). Assim, é possível compreender que o nível de participação e as atividades realizadas por uma pessoa com deficiência vão variar de acordo com o contexto ambiental e social no qual aquele indivíduo está inserido e, a mesma condição funcional não é determinante para que todos os indivíduos com a mesma deficiência tenham o mesmo grau de limitação ou inclusão.

A partir dessa compreensão biopsicossocial da deficiência, entende-se melhor como a condição de saúde afeta a vida do indivíduo. Joy et al. (2018), destaca que, no caso de lesões dos membros superiores, o entendimento das limitações do paciente por ele mesmo, é fundamental para seu desempenho no processo de reabilitação e na readequação de suas funções para a realização das atividades. Nos casos de sequelas físicas crônicas, estão associadas manifestação de problemas psicológicos como depressão, ansiedade e estresse (BACCARO et al., 2019) que tendem a melhorar com o passar do tempo (YEOH et al., 2016). O quadro psicológico tem relação com a melhoria das habilidades motoras e da funcionalidade do indivíduo, destacando a importância da reabilitação para a saúde emocional (LLORCA et al., 2015).

As causas de comprometimento funcional dos membros superiores são diversas, sendo que as mais comuns vão desde lesões nas estruturas moles, como síndrome do túnel do carpo e de quervain e tenossinovite, tendinites e disfunções

articulares, como artrite reumatoide ou artroses (WALKER-BONE et al., 2004), à condições de ordem neurológica, como espasticidade e hipertonias em consequência de AVE ou paralisia cerebral (PC) (LANNIN e ADA, 2011; TANAKA et al., 2014). Aqui, é importante destacar a variedade de características das deficiências nos membros superiores e, consequentemente, as diferenças de seu impacto na vida dos indivíduos.

Com relação à reabilitação dos membros superiores, a falta de tempo durante o tratamento, falta de interesse e limitações econômicas do paciente e falta de recursos para os profissionais foram identificados como barreiras (LUCADO et al., 2018). Essas barreiras para a reabilitação tem implicação na vida dos pacientes, uma vez que afetam seu desempenho funcional e as limitações geradas pela deficiência passam a ser impeditivas para a realização de uma série de atividades.

2.1.2 Tecnologia assistiva e inclusão

Apesar dos avanços legislativos no que diz respeito à inclusão da pessoa com deficiência, na prática, as barreiras sociais e ambientais ainda fazem com que elas sejam privadas de acesso em condição de igualdade a pessoas sem deficiência, a serviços sociais básicos como saúde, educação, lazer e trabalho (UN, 2018). No Brasil, enquanto 30,9% das pessoas sem deficiências não possuem instrução ou possuem apenas o fundamental incompleto, esse número sobe para 67,6% entre a população com deficiência; no que diz respeito à ocupação, apenas 28,3% das pessoas com deficiência com 14 anos ou mais possuíam trabalho, frente a 66,3% da população sem deficiência na mesma faixa etária (IBGE, 2021). Esses dados demonstram que ainda há uma discrepância considerável no que diz respeito à inclusão.

Uma das maneiras de promover a inclusão das pessoas com deficiência e diminuir as barreiras por elas enfrentadas, é oferecer alternativas para promover sua funcionalidade, reabilitação e acessibilidade. Uma importante ferramenta nesse sentido é a TA. No Brasil, a Lei Brasileira de Inclusão (LBI) define TA como

> "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, 2015).

O relatório final da 3ª Conferência Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência, apresenta propostas visando garantir os direitos da pessoa com deficiência quanto à reabilitação e ao acesso aos recursos de tecnologia assistiva, propostas posteriormente ratificadas pela Lei Brasileira de Inclusão nº 13.146, de 6 de julho de 2015.

Tais ações refletem movimentações internacionais. A promoção efetiva da inclusão e participação da pessoa com deficiência na sociedade está presente nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável 2030, propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU). Essa inclusão e participação são viabilizadas também pelo acesso a TA, porém, estima-se que apenas entre 5 - 15% da população que necessita de TA tenha acesso a tais recursos; sendo que em países subdesenvolvidos, a aquisição desse tipo de dispositivo é ainda mais precária (UN, 2018). Segundo o *Global Report on Assistive Technology* (WHO, UNICEF, 2022), a recente pandemia do coronavírus contribuiu para a inclusão de pessoas com sequelas devido a COVID longa como um dos grupos de usuários que necessitam de recursos de tecnologia assistiva, tais como cadeiras de rodas e órteses.

No Brasil, cerca de 89 milhões de pessoas utilizam alguma TA, entre aparelhos para atender a visão, a audição, a locomoção e a mobilidade (IBGE, 2021). Aproximadamente 4,6 milhões desses recursos de TA, entre cadeiras de rodas, órteses, próteses, aparelhos auditivos, bengalas articuladas, bengalas, muletas e andadores, foram distribuídos pelo Sistema Único de Saúde (SUS) (IBGE, 2021).

No país, a portaria GM/MS nº 321 de 8 de fevereiro de 2007 instituiu a Tabela de procedimentos, Medicamentos, Órteses/Próteses e Materiais especiais do SUS, considerada o maior meio nacional de acesso a recursos de TA via rede pública (DELGADO GARCIA, ITS BRASIL, 2017).

Bersch (2017) divide a TA em doze categorias: 1) auxílios para a vida diária; 2) comunicação; 3) recursos para acessibilidade computacional; 4) sistema de controle de ambiente; 5) projetos de acessibilidade arquitetônicos; 6) órtese e próteses; 7)

adequação da postura; 8) auxílios para mobilidade; 9) recursos para função visual; 10) recursos para função auditiva; 11) mobilidade para veículos e 12) esportes e lazer.

Apesar da importância dos recursos de TA, atualmente, no mundo todo são observados desafios envolvendo toda cadeia de aquisição desses dispositivos, que vão desde a produção, até o acesso e a adaptação dos usuários para com os produtos adquiridos (UN, 2018). No Brasil, um cenário problemático também é observado, com profissionais que prescrevem e/ou produzem esses dispositivos tendo uma formação inadequada ou defasada, recursos assistivos disponíveis na rede pública limitados e falta de disponibilidades de informações aos usuários sobre a aquisição e manutenção dos produtos (GARCIA, ITS BRASIL, 2017).

Estes problemas fazem com que a adaptação do usuário seja prejudicada, o que pode levar ao abandono do recurso assistivo, fazendo com que os usuários não desfrutem dos benefícios por eles proporcionados e no desperdício de recursos públicos. Nesse sentido, o design executa um importante papel, construindo pontes entre usuário e produto, otimizando a usabilidade e atuando também na estética do dispositivo assistivo, de maneira a torná-lo mais condizente com as preferências específicas de cada grupo de usuários, como um design mais elegante, mais discreto, ou divertido (WIPO, 2021).

2.1.3 Prescrição de tecnologia assistiva

Para Scherer (2002), durante o século XX, a TA era direcionada à solução de problemas coletivos, como desenvolvimento de cadeiras de rodas para pessoas com restrições de mobilidade considerando-as como um único grupo homogêneo. Entretanto, o autor sugere que no século XXI, uma abordagem diferente seja dada, com a tecnologia direcionada à solução de problemas de indivíduos, com foco em suas necessidades particulares e anseios como usuários únicos e não como coletivo. O autor aponta ainda a diferença nas perspectivas do profissional da reabilitação e do usuário da TA. O profissional tende a pensar a independência segundo o funcionamento físico do usuário, enquanto para o usuário, a independência está relacionada a sua liberdade social e pessoal (SCHERER, 2002). Essas diferenças também são apontadas por Strand et al. (2015), quanto às prioridades de médicos e

pacientes na reabilitação. Enquanto médicos têm como metas o exame clínico com base em resultados muitas vezes objetivos e funcionais, os pacientes anseiam por metas de ordem pessoal e social, além do funcional.

Para MacLachlan e Gallagher (2004), para que uma tecnologia efetivamente auxilie na superação das restrições vivenciadas por uma pessoa, o usuário deve estar no centro de todo o processo de escolha do dispositivo. Deve-se afastar a ideia de utilizar um dispositivo para "consertar" um problema físico, passando a pensar no produto como uma maneira de “superar” um problema social.

Um recurso de TA deve ser prescrito considerando as características pessoais dos clientes, suas limitações, atividades e participação desejadas e necessárias em seu contexto social e físico, para garantir que o produto tenha um desempenho positivo e satisfatório para o usuário (ROENTGEN et al., 2021).

Partindo da identificação das necessidades do usuário, a prescrição da TA deve, idealmente, ser multidisciplinar, envolvendo usuário, terapeutas e especialistas técnicos, a depender do tipo de dispositivo. Essa abordagem que alia diagnóstico médico às necessidades do usuário e possibilidades ofertadas por cada dispositivo se mostra vantajosa também na prescrição de dispositivos assistivos de mobilidade (de LAAT et al., 2019).

Dentre as abordagens centradas no usuário/paciente/cliente para prescrição de TA, destaca-se o modelo de ocupação humana. Tal modelo é baseado em uma teoria de sistemas dinâmicos, onde as capacidades de desempenho e a motivação pessoal do usuário interagem com as condições ambientais, determinando assim, sua capacidade para lidar com os dispositivos de TA. Tal abordagem promove uma visão holística do usuário (KATARINA et al., 2021).

Essas abordagens ilustram a importância da individualização do processo de prescrição de TA, já que, mesmo com estados funcionais semelhantes, os diferentes interesses e prioridades de cada usuário podem fazer com que recursos de TA distintos sejam mais ou menos adequados, a depender de seu contexto pessoal (MINHAS, CAGNOLI, DODGE, 2022).

Além da prescrição do dispositivo correto, a satisfação do usuário é importante para promover o uso do dispositivo e evitar o abandono (ROENTGEN et al., 2021).

Nesse sentido, o acompanhamento do recurso de TA é fundamental para garantir que a intervenção seja adequada. Triccas et al. (2019), encontrou em seu estudo que a maior parte dos profissionais não dão acompanhamento aos usuários dos dispositivos dispensados, sendo essa, uma possível causa do abandono.

Para Desmond, Layton e Bentley (2018), o acompanhamento da intervenção assistiva é uma forma de monitorar a longo prazo a relação entre usuário e dispositivo e garantir que suas necessidades e expectativas continuem sendo atendidas. Esses resultados não são apenas importantes para o usuário, mas também são úteis para analisar o desempenho dos dispositivos assistivos e, assim, promover melhorias e adequações, otimizando esses produtos (DESMOND et al., 2018).

Smith et al. (2018), destaca a importância de reconhecer os recursos de TA, antes de mais nada, como produtos; assim, devem suprir necessidades de usuários em sua função prática e também na experiência de uso. Os autores chamam a atenção para a dificuldade de acompanhamento e implementação de pesquisa e desenvolvimento no contexto da TA devido ao mercado mais restrito e menor investimento na área. Nesse sentido, metodologias como o design centrado no usuário, design universal e design inclusivo são importantes para o projeto de recursos de TA mais assertivos, mas devem estar aliados ao acompanhamento dos produtos no dia-a-dia do usuário, com ofertas de manutenção e promoção de melhorias constantes (SMITH et al., 2018).

2.2 Órteses de membro superior

2.2.1 Definições

Dentre os recursos de TA, Bersch (2017) separa uma categoria específica para órteses e próteses. No Livro Branco de Tecnologia Assistiva, as órteses fazem parte da categoria de TA para a Saúde, que reúne

> "produtos e tecnologias (incluindo dispositivos e instrumentos) especialmente produzidos ou disponíveis no mercado visando a proteger, apoiar, treinar, avaliar ou substituir funções ou estruturas, cujo objetivo é:

> superar dificuldades existentes na realização de atividades ou restrições à participação" (GARCIA, ITS BRASIL, 2017, p. 112).

Segundo a definição da Resolução Normativa da ANS – RN Nº 387,DE 28 de outubro de 2015, as órteses são definidas como

> "peça ou aparelho de correção ou complementação de membros ou órgãos do corpo (...) permanente ou transitório que auxilie as funções de um membro, órgão ou tecido, (...) cuja colocação ou remoção não requeiram a realização de ato cirúrgico" (BRASIL, 2015).

As órteses são dispositivos feitos sob medida ou pré-fabricados, usados para otimizar as funções e estruturas do corpo e, dessa forma, promover a participação e inclusão do indivíduo (BHIDAYASIRI et al., 2022). Dada sua importância funcional, as órteses de MMSS foram incluídas na Lista de Produtos Assistivos Prioritários (LAP) da Organização Mundial da Saúde (OMS), como parte da Cooperação Global em Tecnologias Assistivas (*Global Cooperation on Assistive Technology*, GATE), um esforço global para ampliar o acesso a produtos assistivos (OMS, 2017).

Estima-se que cerca de 0,5% da população global necessite de órteses ou próteses (UN, 2018), enquanto no Brasil, aproximadamente 1,1 milhão de pessoas, ou 0,5% da população, utilizam órteses ou próteses de membros superiores (IBGE, 2021). No país, a maior parte das órteses é dispensada pelo SUS e organizações de saúde (REIS et al., 2022).

Até maio de 2022, a tabela de procedimentos, medicamentos, Órteses/ Próteses e Materiais especiais do SUS, contava com apenas um tipo de órteses para membro superior, sendo esse uma órtese estática imobilizadora palmar pré-fabricada (SIGTAP, 2022). Entretanto, apenas a dispensação de produtos pré-fabricados não é suficiente para atender a casos específicos e, nesse sentido, há muita demanda e poucos profissionais capacitados para suprir a produção e confecção desses produtos no serviço público (DELGADO, ITS BRASIL, 2017).

As órteses são essenciais na reabilitação da mão, sendo utilizadas na reabilitação das mais variadas patologias, com diversas finalidades (HOWELL, 2019), como no tratamento de neuropatias centrais e periféricas (BULA-OYOLA et al., 2022). Na reabilitação neurofuncional, são utilizadas para diminuir a espasticidade,

aperfeiçoar o movimento articular e a força muscular e reduzir ou evitar contraturas (PRITCHARD et al., 2019; DUNCAN, EDGLEY, 2019), enquanto em pacientes com PC, minimizam deformidades secundárias e espasmos, auxiliam o movimento articular e, de forma geral, potencializam a funcionalidade do membro (GARBELLINI et al., 2018; ROSENMANN, 2018). Na ortopedia, as órteses são empregadas no tratamento de lesões musculoesqueléticas para imobilização, diminuir a dor nas articulações, auxiliar no movimento e prevenir deformidades (KIM et al., 2018; CHU et al., 2022; TVETER et al., 2022).

A *International Organization for Standardization* (ISO) padroniza os tipos de órteses de acordo com o segmento do corpo que é estabilizado, sendo no caso dos membros superiores, divididas em: 1) órteses de dedo; 2) órtese de mão; 3) órtese de punho e mão (OPM ou wrist-hand orthosis, WHO); 4) órtese de punho-mão-dedo; 5) órtese de cotovelo; 6) órtese de cotovelo-punho-mão; 7) órtese de ombro; 8) órtese de ombro-cotovelo; e 9) órtese de ombro-cotovelo-punho-mão. A nomenclatura utilizada no Brasil é descrita pela NBR ISO 8549-3:1999 (ABNT, 1999).

2.2.2 Características e materiais de órteses de MMSS

As órteses de MMSS podem ser estáticas ou dinâmicas (HOWELL, 2019). As órteses estáticas não apresentam partes móveis e tem como finalidade apoiar, estabilizar e proteger o membro. Diferente das órteses estáticas que mantém o membro em uma única posição, as órteses dinâmicas se utilizam de partes móveis como molas, fios ou elásticos, para controlar ou auxiliar o movimento do membro (DESHAIES, 2013).

As órteses podem ser pré-fabricadas ou produzidas sob medida (HOWELL, 2019). O terapeuta ocupacional é o profissional comumente responsável pelo planejamento, prescrição e fabricação de órteses de MMSS (EDELSTEIN, BRUCKNER, 2006; DESHAIES, 2013), cabendo a ele também a tarefa de avaliar e testar a órtese e treinar o usuário para a utilização correta do dispositivo (DESHAIES, 2013). Para Fisk et al. (2016), a confecção de órteses feitas sob medida por profissionais qualificados resulta em redução de custos uma vez que aumenta a satisfação do usuário, promove melhor desempenho e evita o abandono. Entretanto, a

dispensação não é uma etapa única e envolve todo o processo de interação com o paciente, desde a prescrição do dispositivo, produção do mesmo e acompanhamento periódico da intervenção (FISK et al., 2016).

Ao longo da história, diversos materiais já foram utilizados para a fabricação de órteses como madeira, couro, gesso, plásticos, plásticos termoestáveis e termoplásticos de alta e baixa temperatura, ligas metálicas como alumínio, aço e titânio, borrachas e tecidos como algodão, lã ou tecidos sintéticos (EDELSTEIN, BRUCKNER, 2006). Estes materiais foram evoluindo ao longo do tempo e os avanços e descobertas de novos materiais fizeram com que outros, menos adequados para a produção dos dispositivos, fossem perdendo espaço (FESS et al., 2005).

Atualmente, os termoplásticos de baixa temperatura são os materiais mais utilizados para a produção de órteses de MMSS (LEE, 1995; FESS et al., 2005; MCKEE; RIVARD, 2011; CAZON et al., 2017), sendo que, em pesquisas realizadas no Brasil, mais de 90% dos terapeutas ocupacionais relataram utilizar esse material (MARTINEZ, 2018).

A variedade de marcas de termoplásticos de baixa temperatura no mercado vem aumentando e esses materiais apresentam diferenças no que diz respeito a suas características, resistências e modo de manipulação (MARTINEZ et al., 2017; MARTINEZ et al., 2022). Cabe ao profissional que vai produzir a órtese o conhecimento sobre essas propriedades e a melhor aplicação para o contexto do paciente (CANELÓN, 1995; CALLINAN, 2005). Idealmente, os materiais termoplásticos devem ser escolhidos de acordo com suas propriedades e as necessidades clínicas e funcionais do paciente. Porém, Paterson, Bibb e Campbell (2012) destacam que na maioria das vezes, essa escolha fica restrita a disponibilidade dos materiais a que os terapeutas têm acesso, não sendo sempre possível atender a todas as necessidades dos pacientes/usuários.

Martinez (2018) aponta que, no Brasil, os termoplásticos de baixa temperatura são importados e considerados materiais de alto custo. Esse alto custo faz com que a disponibilidade desses materiais fique limitada em dois sentidos: 1º) com relação à variedade das placas termoplásticas importadas pelos representantes brasileiros das marcas internacionais, que muitas vezes não disponibilizam o catálogo completo

oferecido pelos fabricantes; e 2°) devido ao elevado valor, as placas termoplásticas dos serviços de saúde, principalmente públicos, são adquiridas pelo preço, não por suas características e qualidades, fazendo com que, em muitos casos, o terapeuta tenha que se adaptar ao material disponível, quando o material deveria se adaptar a necessidade do paciente/usuário.

Em comparação aos materiais utilizados anteriormente na confecção de órteses, os termoplásticos de baixa temperatura apresentam como vantagens a leveza, a menor irritação da pele e a facilidade do processo de fabricação (MENG, HU, ZHU, 2008).

2.2.3 Prescrição e escolha da órtese de MMSS

O projeto de uma órtese de membro superior tem início com o processo de prescrição, que visa identificar os objetivos clínicos, funcionais e ocupacionais do paciente, para então, definir qual dispositivo melhor atende a essas necessidades.

O aspecto funcional é um fator de importância na prescrição de um dispositivo assistivo. A órtese deve compensar uma limitação e, para que essa compensação ocorra, a limitação funcional a ser minimizada deve ser a base para a escolha do dispositivo. Para Kumari e Saharawat (2020), a prescrição da órtese deve estar estritamente ligada aos ganhos que o usuário terá com o uso do produto assistivo.

Além disso, assim como na prescrição de outros recursos de TA, na prescrição de órteses, Shankland et al. (2017), destacam uma abordagem terapêutica centrada no cliente. Dessa forma, paciente e terapeuta identificam necessidades e dificuldades enfrentadas no dia-a-dia, considerando as ocupações que o paciente performa e o ambiente em que está inserido, para uma prescrição mais assertiva e individualizada do dispositivo que virá a ser utilizado.

McKee e Rivard (2011) recomendam uma abordagem biopsicossocial centrada no paciente/usuário para a prescrição de órteses, sendo o aspecto funcional o objetivo principal desta intervenção. Nesse contexto, as necessidades biológicas e físicas devem ser consideradas com as necessidades psicossociais, como os fatores pessoais e contextos de vida específicos do usuário (MCKEE; RIVARD, 2011). No processo de prescrição e produção da órtese, a opinião do usuário é um componente importante, já

que o dispositivo deve se adequar a seu estilo de vida, principalmente em casos de uso permanente (MCKEE; RIVARD, 2004).

Fess et al. (2005), apontam ainda que dentro dos contextos pessoais, a questão psicológica e socioeconômica do paciente deve ser considerada como fator decisivo para definição do tipo de órtese, uma vez que os custos entre uma órtese pré-fabricada e feita sob medida podem variar consideravelmente.

Como já apontado por Fisk et al. (2016), McKee e Rivard (2011) também destacam a responsabilidade do terapeuta na avaliação da intervenção com a órtese a fim de melhorar continuamente os resultados e adequar o dispositivo aos objetivos do tratamento. Nesse sentido, o acompanhamento da intervenção é essencial para garantir bons resultados.

Para Garbellini et al. (2018), os fatores que influenciam na prescrição de órteses são: 1) o treinamento e o conhecimento do terapeuta sobre as órteses; 2) tempo, recursos e materiais disponíveis para a produção ou aquisição dos dispositivos por parte do terapeuta e do usuário; 3) os objetivos do usuário; 4) engajamento do usuário ao tratamento; 5) relação entre terapeuta e usuário; 6) utilização de outras intervenções assistivas; 7) possibilidade de suporte por parte de familiar ou cuidador e 8) meio em que o usuário está inserido.

2.2.4 Produção de órtese de termoplástico de baixa temperatura

Após a identificação do contexto biopsicossocial do usuário, deve-se pensar no projeto da órtese propriamente dito. Nesse sentido, é importante considerar seis aspectos para a produção das órteses: foco no cliente, conforto, cosmese (estética), conveniência, minimalismo e acompanhamento (MCKEE; RIVARD, 2011).

Howell (2019) elenca seis aspectos clínicos e funcionais que devem ser considerados para o design de órtese de membro superior, para guiar escolhas de material, forma e contorno das órteses: 1) a preservação do movimento motor fino, quando possível; 2) considerar os padrões de carga significativamente diferentes de outras áreas do corpo; 3) a variedade de movimentos dos membros superiores, também significativamente maiores que de outras regiões corporais; 4) necessidade

de mobilizações e imobilizações simultâneas, em certos casos; 5) anatomia complexa; e 6) quando possível, o posicionamento do punho e mão na posição funcional para viabilizar a realização da maioria das tarefas manuais.

Os termoplásticos de baixa temperatura se tornam altamente maleáveis em temperaturas entre 45 - 70°C, a depender da marca da placa utilizada (MENG, HU, ZHU, 2008; MARTINEZ et al., 2017; MARTINEZ et al., 2022). Dessa forma, eles podem ser moldados diretamente no membro do usuário e, quando resfriados, mantém a forma adquirida, correspondendo a sua exata anatomia (LEE, 1995; EDELSTEIN, BRUCKNER, 2006; MENG, HU, ZHU, 2008; HOWELL, 2019; CHU et al., 2022). A escolha do material deve ser feita considerando as características particulares da placa, frente às necessidades biopsicossociais do usuário e ao modelo de órtese a ser produzido (PATERSON, BIBB, CAMPBELL, 2012).

Martinez et al. (2017), definem parâmetros técnicos baseados nas propriedades das placas termoplásticas: 1) Temperatura de trabalho: faixa de temperatura que permite a moldagem do material; 2) Moldabilidade ou Conformabilidade (AGNELLI, TOYODA, 2003): característica que permite a moldagem da placa, se adequando as curvas e formas anatômicas; 3) Memória: capacidade do material de permanecer no formato moldado quando resfriado e retornar a forma plana original quando reaquecido; 4) Auto-aderência: capacidade de adesão e separação entre as superfícies do material; e 5) Rigidez: Resistência do material a aplicação de forças.

Após a definição do modelo e a escolha do termoplástico, as etapas básicas de produção da órteses de MMSS são: 1) Desenho do molde do membro do usuário em material fino e maleável; 2) Transferência do molde para a placa termoplástica; 3) Recorte da placa; 4) Aquecimento da placa; 5) Moldagem da placa no membro do usuário; 6) Ajustes como redução de material e modificações angulares até o formato desejado; 7) Acabamento com dobras das bordas para melhorar o conforto e diminuir pontos de pressão; e 8) Finalização com a colocação dos velcros e/ou materiais adicionais (CALLINAN, 2013).

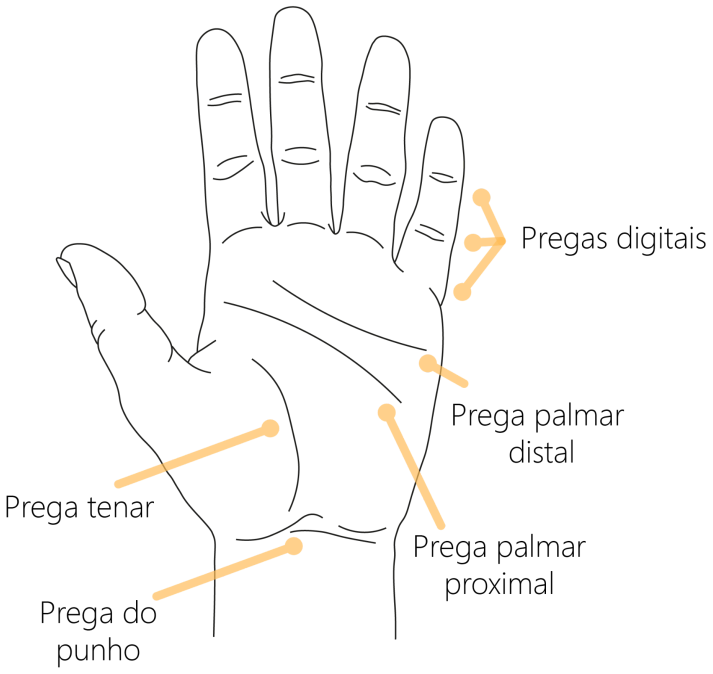
Tan et al. (2021), resumem ainda esse processo de produção das órteses em quatro etapas: 1) Preparação, 2) Moldagem, 3) Ajuste e fixação de velcros e, 4)

Acabamentos. Embora na maioria dos casos essas etapas ocorram em ordem definida, alguns dos terapeutas podem modificar a ordem dos ajustes e fixação, ou entre etapas distintas, mostrando a influência da prática pessoal no processo (TAN et al., 2021). Para os autores, os tempos gastos nas fases de moldagem e ajustes das órteses são similares, sendo essas etapas as mais importantes para garantir a adequação anatômica e funcional do dispositivo produzido.

As áreas de bordas das órteses devem ser dobradas para fora para maior conforto do usuário, distribuindo a pressão e suavizando partes pontiagudas decorrentes do corte do material (PATERSON, BIBB, CAMPBELL, 2012; CALLINAN, 2013). Há a possibilidade de utilizar espumas ou materiais acolchoados para reduzir a pressão e aumentar o conforto em áreas de proeminências ósseas, além de alargar a borda da órtese próxima à dobra do cotovelo, para conforto durante a movimentação (PATERSON, BIBB, CAMPBELL, 2012; CALLINAN, 2013).

As pregas palmares devem ser utilizadas como referências para a confecção das órteses, já que a liberdade dessas áreas tem relação com o tipo de movimentação que o dispositivo visa possibilitar ou restringir (FESS et a al. 2005; ASSUMPÇÃO, 2006; CALLINAN, 2013) (figura 2).

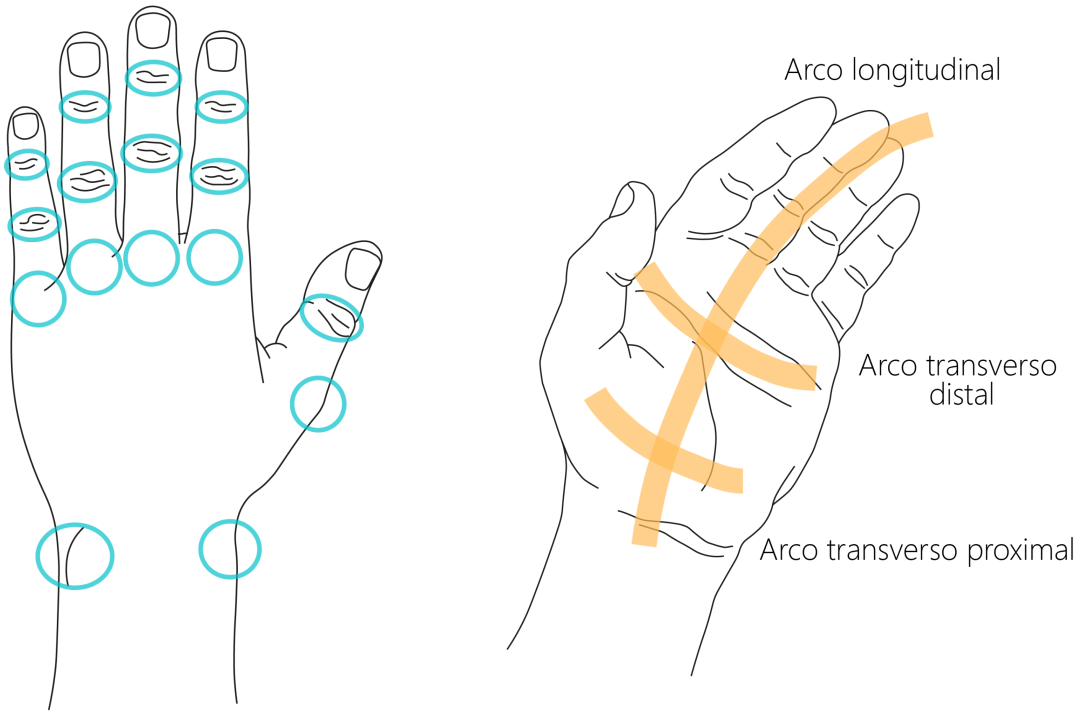
Figura 2 - Pegas palmares



Fonte: Adaptado de Callinan, 2013

Além das pregas palmares, as proeminências ósseas devem ser observadas para evitar maiores pontos de pressão nessas áreas; os arcos transversos (distal e proximal) e longitudinal são responsáveis por garantir a função manual excelente (FESS et al., 2005; ASSUMPÇÃO, 2006; CALLINAN, 2013) (figura 3).

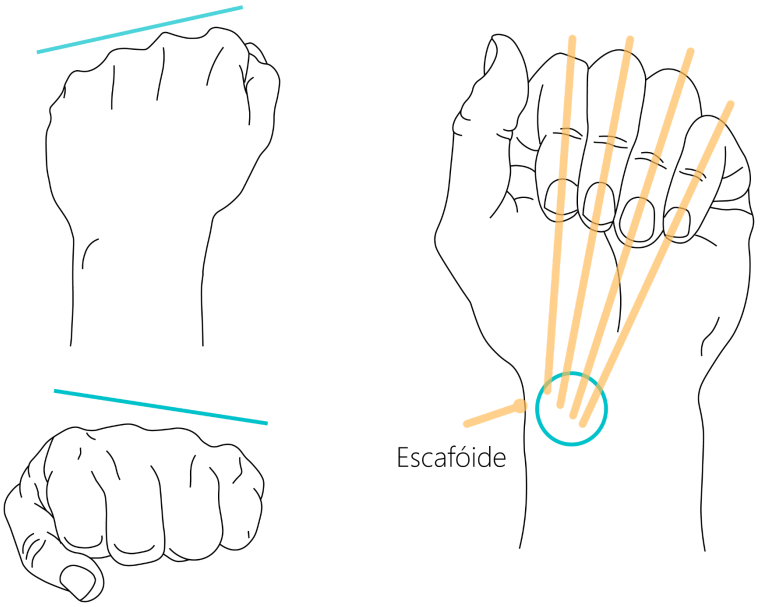
Figura 3 - Proeminências ósseas (dir.) e arcos da mão (esq.)



Fonte: Adaptado de Callinan, 2013

Conhecimentos sobre o posicionamento natural do antebraço e da mão também visam garantir a funcionalidade da órtese, sendo moldada de forma que a pronação ou supinação da mão acompanhe o desvio ulnar ou radial do punho, respectivamente (FESS et al., 2005; ASSUMPÇÃO, 2006; CALLINAN, 2013). A flexão e extensão dos dedos e do polegar também devem ser observadas para garantir a convergência dos dedos em direção ao osso escafóide e favorecer o movimento de pinça com o posicionamento do polegar, respeitando a obliquidade da articulação metacarpofalangiana (FESS et al., 2005; ASSUMPÇÃO, 2006; CALLINAN, 2013) (figura 4).

Figura 4 - Considerações dos posicionamentos manuais



Fonte: Adaptado de Callinan, 2013

Fess (2005), Assumpção (2006) e Callinan (2013) ainda apontam que a biomecânica deve ser considerada no que diz respeito aos movimentos manuais e a mecânica da combinação de forças que atuam na intervenção da órtese. Essas forças, através de princípios de alavanca, devem promover tração e distribuir pressões de maneira equilibrada para assegurar o conforto e evitar lesões.

Quando se trata de dispositivos vestíveis para membro superior, como é o caso das órteses, é importante considerar os graus de liberdade fornecidos pelo dispositivo com a mobilidade do membro, evitando restrições indesejadas e possíveis danos causados por pressões nos tecidos moles (FROMME et al., 2019). A biomecânica e anatomia devem ser cuidadosamente avaliadas, uma vez que o posicionamento do punho vai variar de acordo com o diagnóstico do paciente, do tipo de órtese e dos objetivos pretendidos com a intervenção (CHA, 2018).

Ainda que permita uma boa adequação anatômica, o processo convencional de fabricação de órteses em termoplástico de baixa temperatura é complexo, artesanal e dependente da experiência e habilidades do terapeuta para com o material de trabalho (HAGEMANN et al., 2014; TAN et al., 2021).

Para Tan et al. (2021), três fatores influenciam na confecção da órtese, sendo eles: 1) a condição clínica do paciente; 2) a capacidade de colaboração do paciente ao

longo do processo de confecção e; 3) o tipo de órtese a ser produzida. Nesse sentido, a quantidade de articulações a serem estabilizadas faz com que mais partes funcionais sejam envolvidas, tornando assim o processo de produção da órtese mais complexo (TAN et al., 2021). O autor ainda destaca demandas crescentes na qualidade das órteses frente a baixa adesão dos usuários e propõe que um ajuste mais adequado das órteses pode ser alcançado através de melhorias nas etapas do processo de fabricação.

Uma vez que se trata de um dispositivo externo e não usual, Fess et al. (2005), destaca a importância de considerar a aparência da órtese, fazendo com que seja bem projetada e bem ajustada, tão agradável quanto possível. Na literatura, a aparência das órteses é destacada como um fator de influência para o uso ou abandono do dispositivo (LEE, 1995; MCKEE; RIVARD, 2004; MCKEE; RIVARD, 2011) e a possibilidade de escolhas estéticas como cor da placa como um fator auxiliador para a adesão (LEE, 1995; PATERSON, BIBB, CAMPBELL, 2012).

2.2.5 Desvantagens das órteses convencionais em termoplástico

O modo convencional de produção das órteses em termoplástico leva a variações nos processos de fabricação e, consequentemente, nos dispositivos criados (CHU et al., 2022). Essas diferenças podem levar posicionamentos inadequados que fazem com que a órtese não seja eficaz em atingir seus objetivos e, em alguns casos, que a força mecânica aplicada pela órtese provoque lesões na pele e comprometa a funcionalidade do usuário (LEE, 1995; CALLINAN, 2013).

Outro ponto a ser considerado é o aquecimento e o consequente excesso de transpiração no membro ortotizado. Segundo Lee (1995), o termoplástico é um material que não permite a respiração da pele por impedir a circulação de ar, o que provoca aquecimento e transpiração do membro e pode levar a um odor desagradável. Alguns materiais termoplásticos apresentam uma textura mais porosa que outros, o que pode favorecer o odor desagradável (LEE, 1995). O autor aponta ainda as placas perfuradas como uma alternativa de promover a circulação de ar, mas alerta para a possibilidade de causar lesões devido às bordas dos furos. Não foram encontrados

estudos na literatura que avaliem o desempenho de placas perfuradas na redução do aquecimento do membro ortotizado.

O acúmulo de suor e umidade resultante do contato da órtese com o membro faz com que a higienização do dispositivo seja dificultada. A lavagem periódica das órteses é indicada pelos terapeutas, com sabão neutro para que produtos químicos não agridam o material e com água em temperatura ambiente, já que água em altas temperaturas pode deformar o termoplástico levando a perda do dispositivo (CAZON et al., 2017).

Para Cazon et al. (2017), as características das placas termoplásticas também acabam por limitar a aparência do dispositivo. As órteses produzidas em termoplástico de baixa temperatura são geralmente sólidas - salvo quando utilizadas placas perfuradas - e mesmo nesses casos, o processo produtivo convencional não permite que alterações na forma, tanto para estética quanto para otimizações funcionais sejam feitas no dispositivo (CHU et al., 2022).

A utilização de tiras de velcro também são apontadas como pouco práticas e passíveis de causar irritação (BARONIO, VOLONGHI, SIGNORONI, 2017), o que resulta em uma dificuldade relacionada às órteses em termoplástico, uma vez que esse é o sistema de fechamento e ajuste mais utilizado nesses dispositivos.

2.3 Percepção estético-simbólica de produtos

Para Sudjic (2010), o design é a linguagem que a sociedade cria para que os produtos reflitam seus valores. Nesse contexto, Löbach (2001), emprega o conceito de função para auxiliar na compreensão do mundo dos objetos pelo homem. Para o autor, as funções são essenciais na relação entre usuários e produtos e promovem a satisfação do usuário ao passo que satisfazem suas necessidades. O autor apresenta três distintas funções dos objetos: Prática, Estética e Simbólica; os produtos podem possuir mais de uma função, mas essas são hierarquizadas de acordo com sua predominância em cada produto.

A função prática satisfaz a necessidades físicas e fisiológicas do usuário, diz respeito a utilização efetiva do produto no cumprimento de uma tarefa. A função estética está relacionada à percepção do usuário por meio de seus sentidos, especialmente o visual, mas também o tátil, sonoro e olfativo. Por estar relacionada à percepção, a função estética tem relação com aspectos psicológicos do usuário, como a satisfação atrelada à aparência, a morfologia e a organização de elementos de determinado produto. Assim, a estética de um produto atua positiva ou negativamente sobre o usuário, provocando a aceitação ou rejeição do produto por parte dele (LÖBACH, 2001). Por fim, Löbach (2001) estabelece que a função simbólica está atrelada aos aspectos psíquicos e sociais no uso dos produtos, que permite que o homem faça associações com os objetos, baseado em suas experiências pessoais e seu meio cultural e, estabeleça a eles, significados. A função simbólica é derivada da aparência do produto e se manifesta através de seus elementos estéticos, sendo assim, essas duas funções são estritamente relacionadas e interdependentes.

O conceito de usabilidade é definido pela norma NBR 9241-11 como

> "medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso" (ABNT, 2002, p. 3).

A satisfação trata da "ausência de desconforto e presença de atitudes positivas para com o uso de um produto" (ABNT, 2002, p. 3). Porém, o atendimento da satisfação engloba aspectos da interação entre usuário e produto para além da interação física.

Do ponto de vista ergonômico, Iida e Guimarães (2016) também destacam o objetivo de os produtos satisfazerem as necessidades do usuário. Para que isso ocorra, é necessário que durante a interação, o desempenho dos produtos seja adequado dos pontos de vista de qualidade técnica, usabilidade e agradabilidade. Para Iida e Guimarães (2016), a qualidade técnica está relacionada a aspectos materiais, a usabilidade a aspectos anatômicos e fisiológicos e a agradabilidade relacionada aos aspectos emocionais. Para os autores, a agradabilidade engloba a aparência do produto, ou seja, cores, texturas, formas, materiais e configurações; e aspectos simbólicos, aqui, mais uma vez apresentados como a capacidade de evocar associações

e provocar identificação por parte do usuário (IIDA, GUIMARÃES, 2016). Assim, a ergonomia aborda, além do aspecto físico/fisiológico, o aspecto psicológico/emocional da relação entre usuário e produto e, a associação entre eles é que vai determinar se um produto será desejável para o consumidor e se irá satisfazer suas necessidades.

Desmet e Hekkert (2007) se referem a experiência do produto como toda experiência afetiva resultante da interação entre usuário e produto e, essa experiência é moldada por características do usuário (como habilidades, personalidade, valores culturais, conhecimentos e motivações) e pelas características do produto em si (como forma, textura, cor e funcionamento). Para os autores, a experiência do produto é dividida em três categorias: experiência estética, experiência do significado e experiência emocional.

A experiência estética de Desmet e Hekkert (2007), similar a função estética de Löbach, diz respeito à capacidade que o produto tem de agradar nosso sistema sensorial, seja ele visual, olfativo, auditivo ou tátil, tendo forte relação com nosso sistema perceptivo. Uma abordagem semelhante é utilizada por Norman (2008) para definir o nível visceral do design emocional, relacionado ao prazer estritamente sensorial, sem associação de juízo de valores ou racionalidade. Mas para Desmet e Hekkert (2007), a experiência estética engloba também a interação física com o produto, e está relacionada à satisfação físico-motora do sensorial tátil durante o uso.

Para os autores, a experiência do significado também é moldada por características individuais e culturais do usuário, mas está relacionada com sua capacidade de, através de sua cognição, atribuir significados e simbolismos aos produtos. Por fim, a experiência emocional se refere aos fenômenos afetivos despertados pela interação com o produto, tais como nojo, amor, medo, orgulho, entre outros; porém, destaca-se que é a interpretação a respeito do produto, e não o produto em si, que desencadeia a emoção que, embora resultante de um processo cognitivo, é automática e inconsciente (DESMET, HEKKERT, 2007).

Assim, é possível observar que a interação física com o produto está também relacionada a seus aspectos estéticos (sua aparência visual) e simbólicos, sendo esses três pontos, atuantes para promover a satisfação do usuário. Observa-se ainda que o aspecto estético-simbólico do produto é influenciado por seus elementos visuais, tais

como sua forma, dimensão, linhas e cor (BORDEGONI et al., 2014; ČOK, VLAH, ŽAVBI, 2020). Entretanto, tais conceitos relacionados à estética e ao significado são subjetivos, pois estão sujeitos a influências culturais e pessoais que vão influenciar o usuário no julgamento do produto (GIACOMIN, 2017).

Os produtos são julgados pelos usuários por sua aparência visual, e esse julgamento abrange a estética, a funcionalidade e o significado social dos mesmos (CRILLY, MOULTRIE, CLARKSON, 2004). Para Crilly, Moultrie e Clarkson (2004), o termo estética pode se referir a dois conceitos: o primeiro, a estética do produto, está relacionado a como o produto se apresenta a nossos sentidos (especialmente a visão), enquanto a experiência estética se refere a nossa resposta cognitiva, ou seja, a quanto o produto é considerado agradável por nós. Para Hekkert (2015) a resposta estética de um produto é guiada através das qualidades estéticas do mesmo, ou seja, de sua aparência visual que, através das mensagens sensoriais que transmite por seus atributos, agradam ou não o usuário.

Para entender melhor essa relação de satisfação estética, Hekkert (2015) propõe um Modelo de Preferência Estética, que equilibra dois impulsos opostos do usuário e que desempenham papel em suas preferências estéticas nos níveis perceptuais, cognitivos e sociais (Figura 5). Esses impulsos são divididos em necessidades de segurança (do original *safety needs*) e necessidades de realização (do original *accomplishment needs*). No nível perceptual, a necessidade de segurança é atendida pelo princípio da Unidade, ou seja, a maneira como um produto é percebido como um todo, como suas partes são complementares. Em oposição, a necessidade de realização no nível perceptual é atendida pelo princípio da Variedade, ou seja, nossa atenção pelo diverso, pelo que se destaca. No nível cognitivo, a necessidade de segurança compreende o princípio de Tipicidade, que é relacionado a nossa capacidade de enquadrar o produto em determinada categoria, ou seja, sua similaridade com demais produtos do mesmo tipo. Em oposição, o princípio da necessidade de realização é a Novidade, ou seja, o quanto um produto aparenta ser inovador e diferente dos demais. Por fim, no nível social, temos o princípio da Conexão como necessidade de segurança, que diz respeito a como determinado produto pode nos fazer sentir como parte de um grupo, ao passo que, em oposição, o princípio da

Singularidade, está relacionado a como manifestamos nossa individualidade através do produto e como podemos nos destacar positivamente por meio dele (HEKKERT, 2015).

Figura 5 - Modelo de Preferência Estética



Fonte: Adaptado de Hekkert, 2015

Tendo em vista a variedade de significados dos termos utilizados por diferentes autores na literatura, para os estudos desenvolvidos na presente tese, no lugar do termo estética, o termo aparência do produto será utilizado para se referir a características que compõe a forma total do objeto, características essas que irão compreender aspectos estéticos, simbólicos, práticos e de usabilidade das órteses de MMSS.

2.4 Estética, tecnologia assistiva e estigma

Na literatura, a definição de estigma remonta a Goffman (1963), como um atributo ou marca que faz com que o indivíduo seja desacreditado e a ele sejam atribuídas características indesejadas. Susman (1994) define o termo estigma como traço de um indivíduo ou grupo, que provoca reações negativas ou punitivas. A estigmatização então pode ser definida como sentimentos de isolamento, alienação ou exclusão, causados por ser diferente de algum padrão, e pode ser experienciada por qualquer pessoa em alguma medida (PARETTE, SCHERER, 2004).

Para a pessoa com deficiência, a estigmatização ocorre quando atitudes e reações negativas ou punitivas de terceiros são desencadeadas devido a sua condição

e características (SUSMAN, 1994). Nesse sentido, as limitações funcionais impostas pela deficiência são ainda mais impactadas pelas atitudes sociais.

A partir do momento em que o indivíduo passa a ser definido por uma diferença, suas interações sociais ficam comprometidas, assim, o estigma é entendido como um fenômeno socialmente construído (SHINOHARA, WOBBROCK, 2011). O estigma também afeta pessoas próximas a pessoa estigmatizada, sendo percebido por pais de crianças com deficiência, que relatam atitudes sociais negativas por parte de terceiros, com relação a eles mesmos e a seus filhos (ČOLIĆ, DABABNAH, VIDOJEVIĆ, 2021). Tais atitudes e julgamentos negativos têm impacto também na autoestima do indivíduo estigmatizado, uma vez que a internalização de tais julgamentos implica no auto-estigma, ou seja, percepções estigmatizadas que grupos ou indivíduos passam a ter sobre si mesmos (KOWALSKI, PEIPERT, 2019).

As pessoas com deficiência são frequentemente desacreditadas, uma vez que o estigma faz com que sejam julgadas incapazes de corresponder às expectativas da sociedade à sua volta. Assim, as atitudes de terceiros e as condições do ambiente criam uma barreira para esses indivíduos, e não necessariamente suas limitações funcionais e físicas (SHINOHARA, WOBBROCK, 2011).

As funções dos produtos desempenham um papel ainda mais importante no que diz respeito a interação entre usuários e TA já que os simbolismos atrelados a esses dispositivos são mais complexos, uma vez que se mesclam a percepções sócio-culturais atreladas à deficiência. Parette e Scherer (2004) apontam que pouca atenção é dada às características estéticas e simbólicas desses produtos. Para Ravneberg e Söderström (2017), os recursos de TA ainda refletem predominantemente uma estética funcionalista, ou seja, onde a função prática do produto se sobrepõe a suas funções estéticas e simbólicas.

O estigma depende de quão perceptível é a deficiência. Nesse sentido, recursos assistivos podem vir a destacar a deficiência que em outras situações, poderia passar despercebida (FAUCETT et al., 2017). Assim, as questões psicossociais e normas da cultura em que o usuário de TA está inserido influenciarão na adesão ou no abandono de recursos assistivos. As expectativas de uso do usuário de TA vão além de funções

puramente práticas e clínicas, estão associadas ao estigma desses produtos e a relação do usuário com a deficiência (PAPE, KIM, WEINER, 2002).

Apesar de relacionados, Faucett et al. (2017) dividem o estigma da deficiência e o estigma da TA. Para os autores, as formas como as pessoas são afetadas pelo estigma dependem de onde a deficiência e o recurso de TA estão no espectro de visibilidade, ou seja, o quanto são notados pelas outras pessoas.

Vaes, Stappers e Standaert (2016), utiliza o termo "estigma relacionado ao produto" para designar o julgamento social sobre um usuário utilizando determinado produto, seja esse uso motivado por preferência pessoal ou por imposição devido a alguma necessidade específica. Através dessa perspectiva, os simbolismos e os significados dos produtos permitem uma avaliação do estigma a eles relacionado. Para Vaes (2014), um produto estigmatizado é o oposto de um produto desejado, uma vez que atrela a si e a seus usuários, características negativas.

Os recursos de TA são atrelados a estereótipos relacionados à deficiência e esses dispositivos acabam por se tornar um símbolo da deficiência que buscam auxiliar (BISPO, BRANCO, 2008; JACOBSON, 2010). Para Parette e Scherer (2004), fatores como a aparência, a aceitação social do produto, o gênero e a idade do usuário influenciam no estigma dos recursos de TA. Nesse contexto, a aparência dos dispositivos influencia em como os usuários do recurso de TA são percebidos e julgados por outras pessoas, uma vez que sua carga simbólica dos produtos faz com que estes sejam associados a deficiência (SANTOS et al., 2022).

Nesse sentido, o entendimento sobre a forma e a função dos dispositivos assistivos e o que seus elementos estéticos ou funcionais comunicam às pessoas ao redor do usuário, é essencial para entender o estigma relacionado a esses produtos (FAUCETT et al., 2017). Shinohara e Wobbrock (2016) relatam que usuários de TA notam quando a aparência incomum de seus recursos assistivos são percebidos como estranhos ou fora do comum por aqueles que não estão habituados àquele tipo de dispositivo, o que torna a experiência de uso desagradável e pode levar ao abandono do dispositivo, além de afetar a autoestima do usuário.

Assim como com qualquer outro produto, os consumidores de recursos de TA escolhem seus dispositivos de acordo com suas preferências pessoais, desde que

tenham essa possibilidade; e produtos com uma aparência fora do comum tendem a deixar os usuários desconfortáveis (PARETTE, SCHERER, 2004).

A fim de evitar tais constrangimentos, o projeto desses recursos deve considerar as necessidades do usuário para além da função que o dispositivo deve exercer. A consideração das necessidades sociais e emocionais do usuário faz com que a aparência do dispositivo e as implicações de seu uso perante a sociedade sejam melhor avaliadas, ao passo que projetos pautados exclusivamente na função do dispositivo comunicam uma mensagem capacitista do usuário (SHINOHARA, WOBBROCK, 2011).

Com relação ao poder de escolha dos usuários, Jacobson (2014), contextualiza o processo de personalização e customização dos produtos assistivos como uma maneira dos usuários, através de alterações estéticas, afastarem os simbolismos estigmatizadores dos produtos e transformá-los em manifestações de auto-expressão, refletindo sua personalidade. No sentido de afastar os simbolismos negativos, a autora aponta que as customizações podem ter como objetivo tornar os produtos assistivos mais discretos ou semelhantes a produtos do cotidiano, com intervenções que remetem a produtos esportivos ou tecnológicos. Por outro lado, intervenções como pinturas, modificações e estilizações têm por objetivo ressaltar o objeto e utilizá-lo como ferramenta de auto-afirmação e manifestação da personalidade do usuário. Essas intervenções são positivas, pois, atraem a atenção de terceiros para o dispositivo, para uma característica do usuário que não seja a deficiência e viabilizando uma interação social positiva (JACOBSON, 2014). Nesses casos, a tentativa não é promover o apagamento do dispositivo, mas sim, fazer com que ele se torne agradável ao usuário e este se sinta confortável para utilizá-lo.

Ao mesmo tempo em que o dispositivo pode se tornar uma fonte de aproximação, alguns usuários relatam sentir esgotamento quando o foco da conversa é exclusivamente o seu recurso de TA, e não o usuário como indivíduo (FAUCETT et al., 2017). Assim, a preferência por descrição de seus produtos também foi apontada por Shinohara e Wobbrock (2011), onde alguns usuários relataram preferir recursos assistivos que se pareçam com produtos do cotidiano. Santos et al. (2022), também apontam a maior receptividade por parte de não-usuários por dispositivos assistivos

que pareçam produtos do cotidiano ou produtos tecnológicos em comparação a dispositivos característicos da mobilidade de pessoas com deficiência visual como bengalas articuladas.

As particularidades de escolhas e preferências dos recursos assistivos na maioria dos casos não são equivalentes à quantidade de opções e possibilidades de recursos assistivos disponíveis. Para Ravneberg e Söderström (2017), a relação entre usuários e produtos assistivos é mais pessoal do que a relação com produtos do cotidiano, uma vez que os recursos assistivos são frequentemente percebidos pelos usuários como parte deles mesmos. Entretanto, para os autores, é difícil encontrar dispositivos assistivos que verdadeiramente agradem os usuários, o que faz com que muitas pessoas acabem abandonando esses dispositivos. O abandono do recurso de TA afeta a qualidade de vida do indivíduo, já que muitas vezes o priva de participação social e, a depender do dispositivo, pode trazer prejuízos a sua saúde (PARETTE, SCHERER, 2004).

Dessa forma, a usabilidade de dispositivos de TA deve englobar a dimensão estética e simbólica desses produtos para uma mudança de perspectiva dos recursos de TA, transformando-os de símbolos de tragédia pessoal em manifestações de identidade, estilo de vida e personalidade do usuário (RAVNEBERG, SÖDERSTRÖM, 2017).

Para Faucett et al. (2017), assim como nos demais produtos, os recursos de TA são comunicadores de mensagens que podem ser interpretados de diversas formas. A aparência desagradável, "datada", ou "fora de moda" dos dispositivos podem associar a uma identidade estigmatizada com a qual o usuário não se identifica.

Segundo Pulling (2009), o design voltado para a deficiência buscou, por muito tempo, ser o mais discreto possível, sem o objetivo de transmitir uma imagem e uma mensagem positiva, mas sim, tornar-se invisível. Como contraponto, a autora cita o exemplo dos óculos, recursos de TA comumente utilizados e que tem pouco estigma social associado. Os óculos passaram de produtos estigmatizados para produtos de expressão individual e ícones fashion, o que provocou uma mudança nos simbolismos associados. Essa mudança de perspectiva nos demais recursos de TA é importante

para diminuir o estigma associado a esses produtos, porém, necessita também de uma mudança social.

O papel do design como ferramenta modificadora do significado dos produtos assistivos é abordado na literatura. Bispo e Branco (2009) relacionam as características da aparência de dispositivos assistivos, tais como tamanho, forma e materiais, a significados atrelados aos cuidados à saúde e a doenças.

Para recursos assistivos vestíveis, como o caso de órteses e próteses, Shah, Iftikhar e Luximon (2019) destacam cinco aspectos da aparência desses dispositivos: 1) forma e ajuste; 2) tamanho e escala; 3) material e textura; 4) cor; e 5) compatibilidade com roupas. A forma geral do produto assistivo e como essa forma se ajusta ao membro é um importante fator relacionado a satisfação para com o dispositivo, uma vez que, nesses casos, a forma se relaciona tanto com a função quanto com a estética do mesmo (SHAH, IFTIKHAR, LUXIMON, 2019). O tamanho e a escala dos dispositivos também têm forte relação estética e funcional para seu desempenho; recursos assistivos vestíveis grandes podem apresentar dificuldades relacionadas a usabilidade e chamam a atenção quando passam a se destacar mais do que o membro ao qual está acoplado (SHAH, IFTIKHAR, LUXIMON, 2019). Nesse sentido, o tipo de material utilizado também tem relação com o volume e com o peso do recurso assistivo.

Para Shah, Iftikhar e Luximon (2019), a escolha do material para a produção de órteses e próteses é uma parte importante do projeto destes dispositivos, sendo determinante para a aparência e propriedades físicas e mecânicas dos dispositivos. Entretanto, deve-se levar em consideração também a aparência desse material que está associada a características subjetivas como valor percebido, associações de significados e emoções (SHAH, IFTIKHAR, LUXIMON, 2019). No caso das órteses, a escolha do material também tem relação com a higiene, uma vez que materiais mais texturizados dificultam a higienização e o acúmulo de sujeira e, além dos riscos de lesão para o usuário, também impacta negativamente na aparência do dispositivo (LEE, 1995; MCKEE, RIVARD, 2004).

A cor dos produtos tem forte fator associativo e de decisão nas escolhas do consumidor (LUWEN et al., 2021). No campo dos recursos assistivos vestíveis, a cor

das órteses também influencia na agradabilidade dos dispositivos (CHUNG et al., 2022). A cor do dispositivo tem relação com o material selecionado e vai implicar também em aspectos práticos como a facilidade ou dificuldade de higienização, além do apelo emocional e simbólico. Entretanto, a disponibilização de alternativas cromáticas ainda é restrita quando se trata de recursos assistivos vestíveis (SHAH, IFTIKHAR, LUXIMON, 2019).

Todos os aspectos do projeto dos recursos assistivos vestíveis aqui apresentados são estritamente relacionados entre si e, portanto, sua totalidade compõe a aparência do dispositivo. Mas outro aspecto que deve ser observado é como esses dispositivos vão estar em conformidade com outras peças de vestimenta do usuário. Aqui, a função prática e estética mais uma vez estão relacionadas, já que, além da aparência do dispositivo, aspectos como sua forma, escala e ajuste tem potencial para influenciar na usabilidade; no que diz respeito às roupas utilizadas, podendo restringir a escolha pessoal e manifestação de identidade do usuário caso o uso do recurso assistivo seja incompatível com determinadas vestimentas (SHAH, IFTIKHAR, LUXIMON, 2019).

A relação entre produto assistivo e estigma é complexa e envolve fatores culturais e sociais atrelados ao conceito de deficiência que é comunicado através da aparência desses dispositivos. A contribuição do design para identificar características da aparência dos recursos de TA e relacioná-los ao julgamento por parte de terceiros sobre o dispositivo e sobre seu usuário, é importante para o desenvolvimento de novos dispositivos com uma aparência mais agradável e menos atrelada a julgamentos negativos.

Em estudos recentes, a investigação acerca dos aspectos estéticos e simbólicos de dispositivos de TA têm sido observados, assim como a investigação da percepção sobre os usuários desses dispositivos. Nesses estudos, destaca-se o diferencial semântico (DS) como ferramenta de análise.

O DS tem sido utilizado em estudos recentes sobre avaliações de recursos de TA no que diz respeito a semântica desses produtos (ROSENMANN et al., 2018; BOIANI et al., 2019; ASGHAR et al., 2020; ASGHAR, TORRENS, HARLAND, 2020). O DS é uma metodologia desenvolvida por Charles E. Osgood para medir conotações de

palavras ou conceitos; a ferramenta é utilizada para avaliar a semântica de objetos através de uma escala Likert, de cinco ou sete pontos, que separa dois adjetivos antagônicos e relacionados a características do objeto avaliado (TULLIS, ALBERT, 2008). O DS é frequentemente utilizado em estudos de avaliação semântica no contexto do design do produto (HSU, CHUANG, CHANG, 2000; SHIJIAN et al., 2020).

A seleção dos pares de adjetivos é o maior desafio para a elaboração do protocolo DS (TULLIS, ALBERT, 2008). Na literatura, avaliações semânticas de TA dividem os pares de adjetivos do produto avaliado utilizando diferentes critérios: segundo as funções práticas (como peso, tamanho), de significado (com aspectos simbólicos, como valor, modernidade) e usabilidade (com aspectos como dificuldade de uso) (ASGHAR et al., 2020); por dimensões estética (com aspectos relacionados à aparência como discreto, bonito, divertido), de design (como confortável, leve, ventilado) e dimensão funcional (como percepção de uso e manuseio intuitivo, fácil de vestir) (ROSENMANN et al., 2018); e segundo aspectos práticos, estéticos e simbólicos baseados nas funções de Löbach (2001) (LANUTTI et al., 2015; BOIANI et al., 2019). As diferentes categorizações fazem com que, por vezes, pares de adjetivos sejam classificados de maneira distinta entre diferentes autores. Os estudos também mostram a viabilidade de utilização de imagens de produtos (BOIANI et al., 2019; ASGHAR et al., 2020) e de utilização de protocolos virtuais e coletas online (ASGHAR et al., 2020) para avaliação semântica com DS em estudos de TA.

No contexto do uso do DS no campo da TA, Lanutti et al. (2015), encontrou diferenças na percepção de usuários de cadeira de roda sobre seus dispositivos no que se refere a funções práticas e simbólicas. Os autores também encontraram uma diferença de percepção entre gêneros, sendo mais negativa por parte das mulheres que participaram do estudo.

Em avaliações com não usuários de cadeira de rodas sobre esses dispositivos, Asghar et al. (2020) encontraram diferenças significativas de percepção entre participantes do Reino Unido e do Paquistão através do DS, com participantes do Reino Unido apresentando uma percepção mais negativa sobre a deficiência e mais estigmatizada sobre o dispositivo. Asghar, Torrens e Harland (2020), em avaliação

similar, também encontraram diferenças com relação a aspectos práticos da cadeira de rodas relacionado com a experiência anterior do participante com o dispositivo, sendo que pessoas com experiência anterior tiveram uma percepção mais negativa sobre aspectos práticos.

Em estudos também envolvendo não usuários, o DS tem sido utilizado para avaliar a percepção de terceiros sobre os dispositivos assistivos de mobilidade. Boiani et al. (2019), em estudo com não usuários de cadeiras de rodas e andadores encontrou diferenças no que diz respeito a aspectos práticos, estéticos e simbólicos desses dispositivos. Os autores encontraram diferenças de percepções entre participantes com mais ou menos familiaridade com os dispositivos. Participantes com familiares ou conhecidos que utilizam tais recursos tiveram uma percepção mais negativa sobre alguns dos aspectos práticos avaliados, enquanto os participantes sem relação com usuários de recursos assistivos tiveram percepções mais estigmatizadas dos dispositivos no que diz respeito aos aspectos simbólicos. Ainda que utilizando outra abordagem de avaliação (entrevistas) com foco em outro recurso de TA, Santos et al. (2022), encontraram percepções mais positivas e menos estigmatizadas entre não usuários de TA que tinham conhecidos ou familiares próximos que eram usuários desse tipo de produto.

Tais resultados sugerem uma diferença de perspectiva quanto aos aspectos práticos, estéticos e simbólicos, relacionados à proximidade de não usuários com esse tipo de produtos. Além disso, a pesquisa com não-usuários de recursos de TA se mostra viável para a avaliação da percepção de terceiros sobre esses dispositivos, sendo uma importante ferramenta na investigação da avaliação dos produtos assistivos e de seus usuários.

Apesar de a literatura abordar estudos de avaliações simbólicas de TA, os estudos que avaliam a percepção de órteses de MMSS são escassos. Cunha (2020) apresentou uma avaliação sobre três dispositivos de TA, entre eles, três modelos de órtese de MMSS, com usuários e não-usuários de órteses, utilizando um protocolo desenvolvido pela autora com base nos princípios do prazer estético de Hekkert (prazer estético, tipicidade, novidade, unidade, variedade, conectividade e autonomia) para avaliação da estética e a dimensões do estigma (competência, cordialidade,

desprezo, admiração, compaixão, inveja, segurança, senso de poder, de controle, autoconfiança, constrangimento, frustração e felicidade) para avaliação dos usuários. Cunha (2020) encontrou diferenças no prazer estético entre os três modelos de órteses e em apenas uma dimensão de estigma dos usuários dos dispositivos.

Os estudos aqui apresentados reforçam as afirmações de Shinohara e Wobbrock (2016) de que a forma e a função dos recursos de TA têm potencial para interferir nas relações sociais de seus usuários. Através da identificação desses fatores de forma, função e significado, o design pode atuar na promoção de mensagens mais positivas por parte dos recursos de TA, que reflitam melhor o senso de identidade de seus usuários, influenciando no impacto que esses produtos exercerem em seu dia-a-dia e relações sociais (SHINOHARA, WOBBROCK, 2016).

2.5 Órteses: relação entre usuários e produto

As órteses de MMSS, sejam elas funcionais ou para repouso do membro, ficam em contato direto com o membro do usuário por longos períodos de tempo. Além disso, são dispositivos que frequentemente estão em evidência, dado ao local do corpo em que são utilizados. Dessa forma, a relação entre usuário e órteses é complexa e envolve fatores relacionados a usabilidade e a aparência dos dispositivos que vão impactar diretamente na satisfação de uso. O grau de satisfação é determinante para que o usuário utilize seu recurso assistivo ou o abandone (ROENTGEN et al., 2021).

A relação entre usuário e produto começa a ser pensada no projeto e na confecção do mesmo. Ireno et al. (2019), apontam a consideração da opinião do usuário durante o processo de prescrição e confecção do dispositivo e a aparência final das órteses como fatores relacionados à satisfação de usuários e cuidadores. A aparência do dispositivo aliada a sua funcionalidade também influenciam para que os usuários de órteses se sintam emocionalmente confortáveis durante o uso (CAZON et al., 2017).

McKee e Rivard (2004), destacam que melhores resultados das intervenções ortóticas são obtidos com órteses confortáveis, fabricadas com materiais leves,

percebidas pelo usuário como estéticamente agradáveis e de uso conveniente em sua rotina. Para os autores, o conforto, a aparência e conveniência para o usuário são aprimorados usando o princípio orientador do minimalismo no design das órteses. Esse princípio abrange seis fatores: (1) peso, tamanho e rigidez da órtese; 2) visibilidade e destaque do dispositivo; 3) quantidade de pele exposta; 4) número de articulações envolvidas; 5) espessura do termoplástico; 6) complexidade das tiras e componentes de ajuste; e 7) facilidade de manutenção. Entretanto, o atendimento desse princípio minimalista deve considerar prioritariamente a particularidade clínica do usuário como forma de garantir a usabilidade da órtese e sua adequação aos objetivos do tratamento.

Para verificar se tais preceitos têm sido atendidos, é necessário que esses dispositivos sejam avaliados quanto a seu uso. Na literatura, parte dos estudos envolvendo órteses aborda a eficácia clínica desses dispositivos, ou seja, seu desempenho na redução de dores, recuperação de lesões, aumento de amplitude de movimento, entre outros fatores clínicos. Nem sempre os aspectos relacionados a usabilidade do dispositivo e a satisfação do usuário para com a órtese são abordados.

Segundo Peaco, Halsne e Hafner (2011), as avaliações de satisfação de órteses variam entre avaliações gerais, com uma única pergunta sobre satisfação geral do dispositivo, ou investigações mais detalhadas envolvendo diferentes fatores e itens que contribuem para a satisfação. As avaliações genéricas podem não ser suficientes para demonstrar as nuances da relação entre usuário e dispositivo e mascarar problemas de uso (PEACO, HALSNE, HAFNER, 2011; MEZZIO, VALDES, 2019). Já que a satisfação é fundamental para garantir a adesão ou o abandono do dispositivo, o estudo dos fatores que atuam nesse processo deve ser realizado.

Na literatura recente, são observadas diferentes abordagens para avaliação de órteses de MMSS. Essas abordagens podem combinar métodos quali e quantitativos, com coletas de dados através de entrevistas (GRÜSCHKE et al., 2019), diários dos usuários (AVERY, RICHARDS, 2021), ou aplicação de protocolos já existentes para avaliação de recursos de TA como o QUEST 2.0 (*Quebec User Evaluation of Satisfaction with Assistive Technology*) (JOSEPH et al., 2018; CHU et al., 2020) ou específicos para órteses e próteses como o OPUS (*Orthotics and Prosthetics Users' Survey*) (SAFAZ et al.,

2016; BETTONI et al., 2016). O QUEST 2.0 avalia a satisfação de recursos assistivos com relação a fatores como desempenho funcional, conforto, aspectos práticos (peso, dimensões), custo e facilidade de aquisição e manutenção do dispositivo (DEMERS et al., 2002). O OPUS é um questionário desenvolvido especificamente para avaliação de órteses e próteses nas esferas de serviço e dispositivo (JARL, HEINEMANN, HERMANSSON, 2012). Ambos questionários englobam em sua avaliação aspectos como peso, durabilidade, facilidade de vestir e conforto, entretanto, apenas o OPUS aborda a aparência do dispositivo entre seus itens. Por se tratarem de questionários direcionados a usuários, nenhum dos protocolos avalia questões referentes ao julgamento sobre usuários dos produtos assistivos.

A utilização de protocolos criados especificamente para os estudos utilizando ferramentas de avaliação, como escala Likert e escalas visuais analógicas, também são observados para avaliar aspectos não atendidos por protocolos existentes como satisfação, conforto, odor causado pelo dispositivo, irritação da pele, aparência, entre outros fatores (CHEN et al., 2017; CHEN et al., 2020; MARTYNOV et al., 2020).

2.5.1 Adesão ao uso da órtese

Savaş e Aydoğan (2022), relatam que apenas um terço dos participantes utilizaram a órtese corretamente, sem removê-las, conforme orientações passadas pelos terapeutas. No estudo de Sandford, Barlow, e Lewis (2008), 63% dos participantes indicaram não utilizar a órtese conforme recomendado, sendo os homens mais propensos a descumprir as orientações. Em ambos estudos, houve a retirada para lavar as mãos ou tomar banho, enquanto para Savaş e Aydoğan (2022), as maiores justificativas para remoção das órteses foram dor, transpiração e mal cheiro causados pelo dispositivo.

Tveter et al. (2022), encontrou menor adesão dos participantes ao uso da órtese noturna (54%) do que diurna (68%). A adesão autodeclarada dos usuários é utilizada na maioria dos estudos, entretanto, as informações por eles fornecidas podem não corresponder à realidade. Diferença de tempo de uso autodeclarado e de uso efetivo, medido através de sensores de calor em órteses de abdução de ombro,

mostraram que 93% dos participantes com baixa adesão da órtese declararam utilizar o dispositivo como recomendado (GRUBHOFER et al., 2019).

A não adesão ao dispositivo leva ao abandono do mesmo. Sugawara et al. (2018), encontraram que o índice de abandono de órteses de MMSS é maior que o de órteses de membro inferior (MMII). Em avaliações de satisfação de órteses, as queixas registradas sobre os dispositivos pelos usuários são importantes para identificar as necessidades de melhorias.

Para Joseph et al. (2018), o conforto, a eficácia e a facilidade de uso foram os pontos apontados pelos usuários como prioritários no que se refere a utilização das órteses de MMSS. Bula-Oyola et al. (2022), encontraram que a facilidade de ajuste e eficácia, dimensão e peso dos dispositivos foram fatores que influenciaram na satisfação e adesão de órteses de MMSS, enquanto peso e dimensão também foram relacionados com aspectos negativos que podem levar a não utilização. Os autores também identificaram uma relação positiva entre conforto e adesão ao uso da órtese.

A facilidade de ajuste foi apontada como determinante para a preferência dos usuários por órteses estáticas por Hannah e Hudak (2011). Houwen-van Opstal et al. (2020), também apontaram o ajuste adequado da órtese de repouso como fator benéfico para o uso do dispositivo, além da preservação da funcionalidade manual. Para os autores, os aspectos considerados mais importantes pelos usuários de órteses de repouso de punho mão e dedos foram conforto, facilidade de uso, eficácia e peso do dispositivo.

A otimização de atividades da vida diária foi um fator ligado à adesão ao dispositivo por Agnew e Maas (1995), Walker et al. (2000) e Veehof et al. (2008). A possibilidade de conseguir realizar tarefas manuais também foi mencionada por Grüschke et al. (2019) como um fator para o uso do dispositivo de membro superior.

Dentre os motivos relacionados ao não uso da órtese, a falta de ajuste adequado foi associada a dificuldade de vestir o dispositivo, podendo fazer com que o usuário deixe de utilizá-lo (MINHAS, CAGNOLI, DODGE, 2022). No estudo de avaliação de órteses para pacientes pós AVE, Safaz et al. (2016) apontou a dificuldade de vestir o dispositivo como causa de abandono por cerca de 27% dos participantes.

Além do ajuste, o desconforto térmico causado pelo uso do dispositivo e a rigidez do material também foram apontados como causas para a não utilização dos dispositivos de membro superior (MEZZIO, VALDES, 2019). No estudo de Savaş e Aydoğan (2022), não acreditar no benefício da órtese foi o motivo apontado por três dos participantes como razão para não utilizar o dispositivo.

Para Safaz et al. (2016), mais de 60% dos usuários de órteses relataram não utilizar o dispositivo devido ao desconforto causado e 29,5% justificaram o abandono devido à dor provocada por ele. Grüschke et al. (2019) também encontrou o desconforto causado pela órtese como fator determinante para a não utilização do dispositivo.

Bula-Oyola et al. (2022) observaram uma intenção de abandono das órteses em 75% dos usuários que perceberam que o dispositivo interferia negativamente na realização de atividades da vida diária. Houwen-van Opstal et al. (2020) relataram a impossibilidade de realizar tarefas diárias e o desconforto causado pelas órteses como barreiras para o uso desses dispositivos.

2.5.2 Influência da aparência das órteses

Para Bula-Oyola et al. (2022), a estética das órteses de MMSS foi apontada como uma significativa fonte de reclamação entre os usuários. Ainda que nesse estudo a aparência não tenha sido relacionada a adesão, os autores apontam que as reclamações excessivas quanto a esse aspecto podem levar ao abandono do dispositivo. Safaz et al. (2016), apontam o abandono da órtese devido a aparência desagradável do dispositivo para 18% dos usuários pós AVE que participaram do estudo. Para Grüschke et al. (2019) a estética da órtese também foi um motivo apontado para a não utilização do dispositivo.

Para Ghoseiri e Bahramian (2011), as órteses de MMSS foram melhor avaliadas no quesito satisfação geral para com o dispositivo em comparação com órteses e próteses de membro inferior. Porém no mesmo estudo, o quesito da aparência foi o pior avaliado para todos os dispositivos.

No estudo de Savaş e Aydoğan (2022), a vergonha e o fato de a órtese prejudicar a aparência do usuário foram apontados como justificativas para a não

utilização das órteses de MMSS. Ainda que o sentimento de vergonha não esteja diretamente relacionado com a aparência da órtese, os aspectos estéticos e simbólicos atrelados a forma do dispositivo podem provocar a estigmatização que é percebida por usuários de TA (SHINOHARA, WOBBROCK, 2016).

Ainda no que se refere a aparência do dispositivo, Hannah e Hudak (2011) encontraram que usuários preferiram uma órtese estática devido ao fato de que se tratava de um dispositivo mais discreto, ainda que o mesmo não houvesse promovido um ganho funcional significativo.

A aparência das órteses de MMSS se mostra relevante no que diz respeito à relação entre usuário e dispositivos. Entretanto, as opções estéticas possibilitadas pelas órteses convencionais em termoplásticos são limitadas (CAZON et al., 2017). Nesse sentido, novas tecnologias como a impressão 3D podem contribuir para a exploração de novas morfologias para as órteses de MMSS.

2.6 Impressão 3D

Na década de 90, estudos envolvendo a utilização de recursos computacionais no desenvolvimento de órteses e próteses começaram a surgir, a exemplo de Lemaire (1994), que propôs um *software* CAD (*Computer Aided Design*) para auxiliar profissionais das áreas médicas em análises de modelos antropométricos tridimensionais para intervenções protéticas e ortopédicas. Ainda que não fosse destinado para a produção de dispositivos por impressão 3D, este estudo ilustra a evolução do emprego das tecnologias tridimensionais até os tempos atuais com a utilização de práticas de engenharia reversa em conjunto com a impressão 3D.

Também conhecida no meio industrial como Manufatura Aditiva, impressão 3D é um processo de fabricação que consiste na deposição de material em camadas, em locais previamente definidos e programados, que dão origem a um objeto físico tridimensional (VOLPATO, 2017).

A produção por impressão 3D está estritamente relacionada com o design assistido por computador (CAD), uma vez que a produção do objeto físico se dá

através de um modelo virtual tridimensional (VOLPATO, 2017). Segundo Volpato (2017), esse modelo pode ser criado inteiramente por modelagem virtual através de *software* CAD; ou ainda pode ser adquirido a partir de um objeto físico, através do escaneamento tridimensional ou de modelos gerados a partir de exames de imagens, como ressonâncias magnéticas, tomografias computadorizadas e raio-x (JAVAID, HALEEM, 2018; BARRIOS-MURIEL et al., 2020). Além disso, existem sites, como o Thingiverse (https://www.thingiverse.com), que disponibilizam arquivos *open-source* de modelos virtuais prontos para impressão 3D.

A impressão 3D, dada as características de seu processo produtivo, apresenta vantagens em relação aos processos convencionais de produção, como 1) possibilidade de produção de formas complexas não possíveis através de outros processos industriais; 2) economia de material, uma vez que se trata de um processo aditivo, e não subtrativo e; 3) não necessita de um molde físico para geração da forma, o que agiliza o processo de produção de modelos (PRAKASH, NANCHARAIH, SUBBA RAO, 2018). Essas características têm implicações para o design de produtos, uma vez que possibilitam maior liberdade morfológica e permitem a produção de produtos individuais, customizados e a baixo custo, que seriam inviabilizados em se tratando de técnicas de produção industriais convencionais em termos de custos (ATTARAN, 2017; NGO et al., 2018).

Por essas características, a impressão 3D encontra aplicação na área da saúde, auxiliando no preparo e com materiais cirúrgicos, como a produção de modelos anatômicos e guias cirúrgicos e implantes customizados (TACK et al., 2016), impressão de tecidos e produtos biocompatíveis (*bioprinting*) e produção de recursos de TA (DODZIUK, 2016). Na produção de recursos de TA, o desenvolvimento de órteses e próteses corresponde a grande parcela da utilização de impressão 3D na área (FERRARI et al., 2019).

2.6.1 Órteses e Impressão 3D

No campo do design, a ergonomia e o design centrado no usuário são áreas que se beneficiam das tecnologias de impressão 3D, uma vez que, quando esse método produtivo é combinado métodos de engenharia reversa para aquisição de modelos

virtuais - como os já citados escaneamentos 3D e exames de imagens - consegue-se alta fidelidade anatômica, ideal para o desenvolvimento de produtos ergonômicos, altamente personalizados e sob-medida (KERMAVNAR, SHANNON, O'SULLIVAN, 2021). Para Kermavnar, Shannon e O'sullivan (2021), através desse processo, é possível desenvolver produtos mais confortáveis e estéticamente agradáveis, principalmente quando se trata de produtos vestíveis e individualizados, como é o caso das órteses.

No caso das órteses de MMSS, Baronio, Harran e Signoroni (2016) apontam que a precisão anatômica permite que os dispositivos produzidos por impressão 3D sejam mais eficientes em evitar pontos de pressão, aumentando o conforto. Para os autores, a evolução das tecnologias de impressão 3D viabilizou ainda mais as aplicações para produção de órteses.

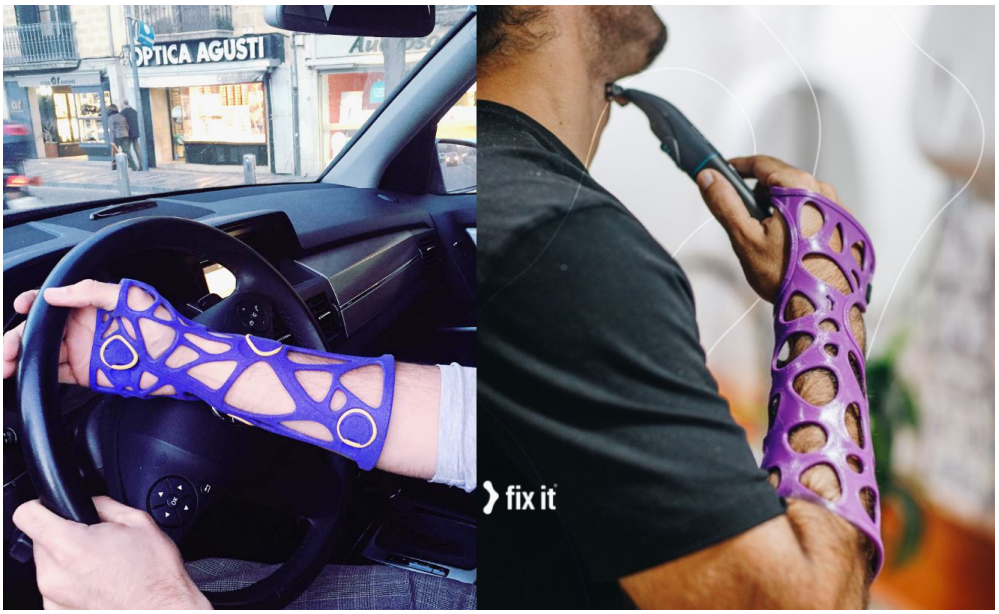
Uma vantagem das órteses 3D é a possibilidade de produção de estruturas abertas que, além dos inovativos padrões morfológicos, têm implicações na usabilidade da órtese, uma vez que proporcionam maior ventilação do membro, reduzem o acúmulo de suor, a geração de odor e facilitam a higiene (PATERSON et al. 2015). Os materiais utilizados na impressão 3D podem produzir órteses que suportem temperaturas mais elevadas, além das suportadas pelos termoplásticos de baixa temperatura, que podem sofrer deformações com água quente, possibilitando uma melhor higienização do dispositivo sem comprometer sua estrutura (CAZON et al., 2017).

A mesma estrutura vazada que contribui para a ventilação do membro também faz com que seja possível produzir peças com menos volume e mais leves em comparação com as órteses em termoplástico convencional (REIS et al., 2022) o que também pode contribuir para a usabilidade do dispositivo. Shah, Iftikha e Luximon (2019) apontam que tais possibilidades morfológicas, além da funcionalidade, podem contribuir também para, juntas, melhorar a satisfação psicológica do usuário, graças à aparência mais agradável e personalizada do dispositivo vestível. O método de produção individualizado também é favorável para a personalização estética dos dispositivos, que permite que sejam adicionados símbolos e escolhida a cor do material para impressão (POIER et al., 2021).

O uso de formas orgânicas nas órteses produzidas por impressão 3D tem a finalidade prática de aumentar a resistência em comparação a padrões geométricos, (pois não acumulam pontos de tensão nos vértices) e reduzem o acúmulo de sujeira facilitando a higienização (BLAYA et al., 2018). Além disso, as órteses 3D oferecem benefícios estéticos e simbólicos, sendo mais atrativas e com uma aparência que se distancia de produtos ortopédicos convencionais (BLAYA et al., 2018).

O apelo estético e de usabilidade são explorados por marcas que comercializam órteses produzidas por impressão 3D, como a empresa internacional *Xkelet* e a nacional *Fixit*. Estas empresas empregam em seus dispositivos um design orgânico, com estruturas vazadas e produtos coloridos, bem diferenciado das órteses em termoplástico convencionais (figura 6).

Figura 6 - Órtese *Xkelet* (esq.) e *Fixit* (dir.)



Fonte: Adaptado de XKELET, 2016 e USEFIXIT, 2022

É importante frisar que, no contexto clínico de produção de órteses, a utilização de técnicas de modelagem virtual, escaneamento 3D e impressão 3D vai demandar conhecimentos específicos que vão além daqueles que normalmente fazem parte da formação do terapeuta ocupacional, profissional comumente responsável pela produção desses dispositivos (PATTERSON et al., 2020; SCHWARTZ, SCHOFIELD, 2023). Nesse sentido, a colaboração entre equipes multidisciplinares com designers e terapeutas é fundamental para garantir a produção de dispositivos que auxiliem no

processo de reabilitação (MICLAUS, REPANOVICI, ROMAN, 2017; KELLER et al., 2021) e atendam todas as necessidades dos pacientes, sejam elas clínicas e funcionais ou com relação a satisfação pessoal do usuário para com a órtese como produto de consumo.

2.6.2 Produção de órteses por impressão 3D

O termo impressão 3D refere-se a uma série de diferentes processos de deposição de material por camadas. Em se tratando da produção de órteses, os processos de modelagem de deposição por fusão (ou *Fused Deposition Modeling* - FDM), sinterização seletiva a laser (ou *Selective Laser Sintering* - SLS) e estereolitografia (ou *Stereolithography* - SLA), são os mais utilizados, sendo que o processo FDM é o mais empregado entre os três (FERRARI, SANTOS, MEDOLA, 2019).

O processo FDM é caracterizado pela fusão de material em estado sólido que, ao se tornar pastoso através do aquecimento, é depositado por um bico extrusor em uma mesa, dando origem ao objeto físico; nesse processo, a mesa ou o bico podem ser móveis (VOLPATO, 2017). De modo geral, os processos de SLA e SLS produzem as peças físicas através de um leito de material, sendo o material utilizado na SLS em estado de pó e as resinas utilizadas no processo de SLA; em ambas as técnicas, o material é aquecido através de um laser e, dessa forma, fundido (no caso do pó) ou curado (no caso da resina) em uma plataforma móvel, se solidificando e dando origem ao objeto físico (VOLPATO, 2017).

Cada uma dessas tecnologias se utiliza de materiais diferentes. Segundo Vaish e Vaish (2018), termoplásticos, compósitos e espumas são os mais utilizados na impressão 3D de órteses, com a utilização de espumas principalmente para a confecção de palmilhas personalizadas. Os estudos de Ferrari, Santos e Medola (2019) e Morimoto et al. (2021) identificaram o uso do PLA (*polylactic acid*) e ABS (*acrylonitrile butadiene styrene*) como mais frequente. A prevalência desses materiais também tem relação com meio de impressão mais utilizado para a produção das órteses, já que o ABS e o PLA estão entre os filamentos mais utilizados na impressão por FDM (NGO et al., 2018). O PLA apresenta como vantagens o fato de ser um material biodegradável, biocompatível, não tóxico durante o processo de impressão, fácil de imprimir e

resistente; porém, é pouco flexível e tem menor resistência ao calor quando comparado ao ABS (NGO et al., 2018; SCHWARTZ, SCHOFIELD, 2023). O ABS, por sua vez, apresenta melhores propriedades mecânicas e maior resistência ao calor, porém produz substâncias tóxicas quando fundido (NGO et al., 2018; BARRIOS-MURIEL et al., 2020).

Assim como os termoplásticos de baixa temperatura utilizados na confecção de órteses convencionais, os materiais e as técnicas de produção 3D empregados na produção de órteses vão resultar em produtos com diferentes características estéticas e mecânicas. Paterson et al. (2015), avaliaram quatro diferentes métodos de fabricação por impressão 3D no desenvolvimento de órteses de MMSS: SLA, SLS, FDM e PolyJet. A produção pela tecnologia PolyJet é realizada através do jateamento de uma resina fotossensível polimerizada pela luz UV sobre uma plataforma (VOLPATO, 2017).

Para Paterson et al. (2015), o processo de FDM foi o menos indicado considerando a qualidade estética da superfície da peça, uma vez que o processo deixa as camadas de material deposto visíveis. SLA, SLS e PolyJet deram origem a órteses com melhor acabamento superficial, uma vez que a altura das camadas produzidas através desses processos é bastante reduzida e, consequentemente, sua superfície mais homogênea. A órtese SLS, apesar do bom acabamento estético, tem a superfície mais porosa, consequência do material (pó) e do processo de fabricação, o que foi ressaltado pelos autores como um possível problema relacionado a higiene devido a absorção de suor; nesse sentido, a órtese produzida por FDM em ABS teria vantagens quanto a limpeza (PATERSON et al., 2015). A órtese produzida por SLA teve o melhor desempenho quanto a aparência da qualidade superficial e também com relação a higienização. Os autores destacam ainda que, além das características estéticas e de usabilidade das órteses, o custo dos materiais e dos processos produtivos devem ser considerados e representam um importante fator para a escolha pelo processo de produção mais viável.

Morimoto et al. (2021) destacam a redução de custos possibilitada pelo emprego de processos FDM e materiais como o PLA e o ABS na produção de recursos de TA vestíveis de membro superior, em comparação com os dispositivos

convencionais, dado ao menor custo dos materiais e do processo produtivo. O emprego dessas técnicas de produção se mostra ainda mais benéfico em regiões de baixa renda, onde a aquisição de produtos assistivos é ainda mais dificultada, sendo a impressão 3D uma alternativa com custo reduzido que permite oferecer aos usuários produtos vestíveis com bom ajuste e qualidade (van der STELT et al., 2020).

Além da técnica de impressão e do material empregado, o processo utilizado para a modelagem da órtese é importante. Atualmente, são encontradas duas abordagens: 1) modelar a órtese com base no modelo tridimensional virtual do membro adquirido por escaneamento 3D; e 2) produzir o molde planificado da órtese para que esse seja moldado em processo semelhante a moldagem das placas de termoplástico de baixa temperatura convencionais.

A produção de molde planificado pode combinar o escaneamento 3D do membro para aquisição da anatomia que vai auxiliar a tirar as medidas para a modelagem virtual do molde planificado, como realizado nos estudos de de Souza et al. (2017) e Popescu et al. (2020). Apesar de os dois estudos mostrarem essa alternativa como viável para a produção de órteses de baixo custo por impressão 3D e desse processo baseado em medidas do membro ser o mesmo empregado na comercialização dos moldes planificados de empresas como a Fixit, a maior parte da literatura utiliza do escaneamento virtual para a modelagem da órtese já no formato do membro do usuário devido a maior precisão anatômica.

De modo geral, o processo de produção com utilização do escaneamento 3D é dividido em seis etapas: 1) Aquisição da anatomia do usuário por escaneamento 3D; 2) Limpeza e correções da malha virtual; 3) Modelagem virtual da órtese; 4) Produção da órtese através da impressão 3D; 5) Pós-processamento da peça (a depender do processo de impressão utilizado); 6) Prova da órtese pelo usuário e finalização com velcros ou componentes para ajuste e fechamento (a depender do modelo da órtese) (PALOUSEK et al., 2014; KELLER et al., 2021).

Keller et al. (2021), destacam a importância de o usuário manter o membro na posição adequada para a ortetização durante o processo de escaneamento para garantir que a órtese seja clinicamente adequada. Embora o posicionamento seja relativamente fácil em casos ortopédicos, ainda é um dificultador para a utilização do

escaneamento 3D para a produção de órteses 3D em pacientes com limitações no controle motor.

Nesses casos, alternativas como o auxílio de terceiros para manter o membro posicionado durante o escaneamento (VOLONGHI, BARONIO, SIGNORONI, 2018), uso de suportes para estabilização do membro (ZHENG et al., 2020; ŠTEFANOVIČ et al., 2020), ou produção de molde em gesso e escaneamento desse molde (SCHMITZ et al., 2019; POIER et al., 2021) têm sido observados para viabilizar a aquisição anatômica.

2.6.3 Desempenho de órteses produzidas por impressão 3D

Na literatura, são apresentados estudos que comparam o desempenho de órteses produzidas por impressão 3D e órteses produzidas em termoplástico pelos métodos convencionais ou pré-fabricadas.

Para Zheng et al. (2020), as órteses 3D tiveram melhor desempenho na redução da espasticidade e inchaço do membro do que as órteses em termoplástico convencional, além de melhorarem a função motora e a extensão da articulação do punho em pacientes crônicos hemiparéticos pós AVE.

Kim et al. (2018) relataram maior redução de dor, maior tempo de uso do dispositivo e maior satisfação com a órtese 3D em comparação a órtese pré-fabricada para pacientes com dor no punho.

No estudo de Reis et al. (2022), a órtese 3D, além da redução de peso em comparação com a órtese convencional, possibilitou maior ventilação do membro, fazendo com que o aquecimento fosse reduzido em comparação a órtese de repouso de punho e dedos convencional.

São observados diversos estudos comparando órteses 3D e gesso como formas de tratamento na recuperação de fraturas, com desempenho clínico equivalente, menos irritação da pele e maior conforto e satisfação do usuário para órteses 3D (GRAHAM et al., 2020; CHEN et al., 2020).

Waldburger et al. (2022), apontaram desempenho semelhantes em órteses convencionais de membro superior e órteses produzidas por impressão 3D nos quesitos satisfação e ajuste. Porém o estudo contou com diversos modelos de órteses

e, apesar de perguntar sobre a aparência do dispositivo, não houve uma discussão sobre esses resultados.

Em comparação com órtese em termoplástico convencional, Mohammed e Fey (2018), encontraram que a órtese 3D mostrou melhor desempenho quanto às qualidades estéticas, conforto em utilizar o dispositivo em público, mobilidade na realização de tarefas manuais e facilidade de limpeza. Entretanto, apesar dos bons resultados, o estudo foi realizado com um único usuário, o que limita consideravelmente seus resultados.

Os estudos aqui apresentados utilizaram o escaneamento 3D do membro para a produção das órteses, o que é relevante considerar na avaliação dos resultados, dado a maior precisão anatômica.

Observa-se que a os estudos sobre o desempenho das órteses 3D ainda estão em desenvolvimento, sendo que as metodologias de avaliação, tipos de dispositivos e números de participantes variam significativamente entre eles. Os estudos que comparam as órteses convencionais com as órteses 3D, do ponto de vista de seus aspectos estéticos e simbólicos, são ainda mais escassos.

3. QUESTÕES ÉTICAS

Os estudos que compõem esta tese fazem parte do projeto guarda-chuva "Desenvolvimento e Análise de Recursos da Tecnologia Assistiva: Investigação com usuários, cuidadores, professores e não usuários de recursos", aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade de Filosofia e Ciências - Campus de Marília, com número de registro CAAE 08393019.7.0000.5406 (anexo 1).

4. ESTUDO 1: ENTREVISTAS

Estudo exploratório, qualitativo e transversal, para o levantamento e aprofundamento de informações sobre o processo convencional de prescrição e confecção de órteses de MMSS com os profissionais responsáveis pela realização dessa prática, os terapeutas ocupacionais. Os procedimentos estão sumariamente descritos na figura abaixo (figura 7).

Figura 7 - Infográfico etapas de desenvolvimento Estudo 1



Fonte: Elaborado pela autora

4.1 Objetivos

- ➔ Conhecer, a partir da perspectiva de terapeutas ocupacionais, os procedimentos e desafios no processo convencional de confecção de órteses de MMSS e os critérios utilizados na prescrição dos dispositivos;
- ➔ Entender, sobre a perspectiva do terapeuta ocupacional, a relação entre usuários e órteses de MMSS em seus aspectos práticos, estéticos e simbólicos;
- ➔ Explorar as opiniões dos terapeutas ocupacionais sobre o uso das tecnologias de impressão 3D no desenvolvimento de órteses de MMSS;

➔ Identificar pontos para contribuição do design no desenvolvimento de órteses de MMSS.

4.2 Participantes

Os critérios de inclusão para este estudo foram: 1) ser graduado(a) em Terapia Ocupacional (TO) e; 2) possuir experiência profissional na prescrição e confecção de órteses de MMSS. Os participantes foram selecionados pelo método *snowball*, através de contatos fornecidos por profissionais da TO e pelos próprios entrevistados. Participaram do estudo doze terapeutas ocupacionais (n=12).

4.3 Materiais

Um roteiro semiestruturado composto por questões abertas foi criado de acordo com as recomendações de Creswell e Creswell (2018), abrangendo eixos temáticos centrais que deveriam ser cobertos pelas entrevistas: Órteses de MMSS; Usuário e dispositivo; Impressão 3D e órteses (tabela 1).

Tabela 1 - Tabela de desenvolvimento do roteiro semiestruturado de entrevistas

	Tópicos abordados	Eixos temáticos
ABERTURA	Você pode falar sobre sua experiência acadêmica, clínica e profissional?	
CONTEÚDO	Quais condição que você mais atende e quais órteses mais prescreve?	Órteses de MMSS
	Quais são suas percepções gerais sobre o processo convencional de produção das órteses? (material, facilidades/dificuldades, qualidade do produto)	
	Quais são os materias extras que você utiliza na confecção das órteses? (velcro, elásticos, forrações)	
	Quais os principais problemas que observa durante a produção das órteses?	
	Existem alterações que gostaria de realizar no material e/ou do processo de produção das órteses?	
	Como você percebe a adaptação dos usuários com as órteses? (aceitação, utilização)	Usuário e dispositivo
	Quais as queixas/reclamações mais frequentes que você recebe dos usuários?	
	Você realiza algum tipo de personalização nas órteses que produz?	
	Você recebe demandas por parte dos pacientes para a personalização das órteses?	
	Quais são os fatores que você considera mais importantes durante todo processo de prescrição e produção da órtese?	
	Qual é o seu conhecimento sobre impressão 3D na produção de órteses?	Impressão 3D e órteses
	Quais são suas opiniões sobre impressão 3D na produção de órteses?	
ENCERRAMENTO	Existem considerações, observações e/ou sugestões que considera relevante acrescentar sobre órteses de MMSS?	
	Agradecimentos e encerramento da entrevista	

Fonte: Elaborado pela autora

4.4 Método

Para a coleta de dados, utilizou-se de uma abordagem fenomenológica tal qual utilizada por Grüschke et al. (2019), tendo as experiências dos terapeutas no que diz respeito à confecção de órteses de MMSS e a interação paciente e dispositivo como o fenômeno central.

As entrevistas foram realizadas sincronicamente, por videochamadas pelo *Google Meet*. Os participantes foram contatados através de mensagens em aplicativo de celular ou e-mail para agendamento das entrevistas.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) virtual (apêndice I) foi enviado aos participantes. Os entrevistados foram encorajados a falar livremente sobre as temáticas abordadas, com interferências pontuais da pesquisadora apenas para esclarecer fatos ou estimular mais comentários em assuntos que não houvessem sido satisfatoriamente elaborados pelo participante.

Cada entrevista foi gravada e foram realizadas anotações. O áudio foi extraído do vídeo posteriormente, preservando o anonimato dos participantes. As entrevistas foram transcritas no transcritor online *Speechnotes* (https://speechnotes.co) literalmente e revisadas e editadas apenas para exclusão de interjeições ou vícios de linguagem que pudessem atrapalhar a compreensão das frases, sem alterar o sentido das mesmas. A coleta de dados ocorreu ao longo de quatro semanas.

Optou-se pela utilização do método de saturação de dados para o encerramento da coleta (GRÜSCHKE et al. 2019). A saturação foi definida como o não aparecimento de novos códigos durante a codificação dos dados, ocorrendo, no presente estudo, no quinto participante. Os participantes seguintes que já estavam agendados foram entrevistados e, não havendo o surgimento de novos códigos, a coleta foi encerrada após a décima segunda entrevista.

4.5 Análise de dados

As transcrições foram analisadas no *software* ATLAS.ti 8 seguindo cinco etapas:

1) Leitura e exploração do material coletado;

2) Definição de códigos iniciais com base no roteiro das entrevistas;

3) Codificação do conteúdo destacando unidades de registro (trechos abordando os mesmos assuntos), em método misto, de codificação baseada em conceitos (partindo de códigos definidos através de tópicos do roteiro) e codificação baseada em dados (criação de novos códigos de acordo com o aparecimento de novas informações conforme a análise avançava) (GIBBS, 2009);

4) Agrupamento dos códigos em categorias (definidas a partir de temáticas relacionadas);

5) Análise e interpretação dos dados com respaldo do referencial teórico.

Foi criado um livro de códigos (GIBBS, 2009) (apêndice II) contendo os rótulos (nomes) dos códigos, suas descrições, critérios de inclusão, exclusão e exemplos. O livro de códigos passou por alterações ao longo da codificação, com a adição de novos códigos e mudanças nas classificações das unidades de registro. A codificação considerou a totalidade dos dados, sem separações por perguntas específicas. Como critério para codificação, utilizou-se o contexto principal ao qual a unidade de registro se referia. Assim, unidades de registro que continham um ou mais códigos, foram classificadas com o código referido ao sentido predominante da citação.

4.6 Resultados e Discussão

4.6.1 Caracterização da amostra

Todos participantes eram graduados em Terapia Ocupacional, possuíam experiência com órteses de MMSS nas áreas da ortopedia e/ou neurologia, com tempo médio de formação de 15,8 anos (desvio padrão = 5,8) (tabela 2).

Tabela 2 - Caracterização geral dos participantes estudo 1

Características gerais	
Participantes, n	12
Gênero feminino, n	11
Gênero masculino, n	1
Área da ortopedia, n	5
Área da neurologia, n	5
Ambas áreas (ortopedia e neurologia), n	2
Tempo de formação (anos), $\bar{x}$ (desvio pardão)	15,8 (5,8)
Duração das entrevistas (min:s), $\bar{x}$	44min14s

n = número de participantes; $\bar{x}$ = média

Fonte: Elaborado pela autora

4.6.2 Órteses prescritas e confeccionadas

A órtese de posicionamento de punho, mão e dedos (órtese de repouso) foi o modelo mais prescrito e confeccionado pelos entrevistados, seguida das órteses para polegar (abdutora e rizartrose) e cock-up (tabela 3).

Tabela 3 - Frequência de prescrição/confecção dos modelos de órteses

Tipos de órteses mais prescritas e confeccionadas	
Posicionamento punho, mão e dedos, n	10
Cock-up, n	4
Abdutor, n	6
Rizartrose, n	4
Para tendinopatias, n	2
Órteses para dedos, n	3
Para de Quervain, n	2
Dinâmicas, n	2
Órteses em talafix, n	1

n = número de participantes

Fonte: Elaborado pela autora

4.6.3 Considerações sobre material e processo de confecção

A possibilidade de remodelar as placas termoplásticas de baixa temperatura utilizadas na confecção das órteses de MMSS foi apontada pelos terapeutas como vantagem desse material e um ponto positivo na confecção dos dispositivos. Tal possibilidade está relacionada com a propriedade de memória do termoplástico, capacidade do material se manter no formato moldado após voltar à temperatura ambiente e de retornar a forma original quando reaquecido (AGNELLI, TOYODA,

2003; MARTINEZ et al., 2017; MARTINEZ et al., 2022) e com moldabilidade (MARTINEZ et al., 2017; MARTINEZ et al., 2022) ou conformabilidade (AGNELLI, TOYODA, 2003), propriedade que dá ao termoplástico a capacidade de se adequar à anatomia do usuário , apontada por oito entrevistados por proporcionar melhor ajuste e maior conforto da órtese.

Os entrevistados usaram essas propriedades como justificativas para a superioridade das órteses feitas sob-medida com termoplástico de baixa temperatura sobre as órteses pré-fabricadas. Chen et al. (2014) e Minhas, Cagnoli e Dodge (2022) destacam que órteses feitas sob-medida promovem um melhor desempenho quando bem ajustadas ao membro, além de gerarem menos pontos de pressão e por isso, gerarem menos complicações na pele dos usuários (WITHEROW; PEIRIS, 2015) em relação às órteses pré-fabricadas.

A escolha do termoplástico utilizado é feita de acordo com a necessidade do paciente. Para isso, a natureza das lesões/condições é ponderada, e vai diferir entre pacientes neurológicos e ortopédicos e de acordo com o modelo da órtese a ser produzida e de seu objetivo.

> "Eu tenho que considerar o tamanho dessa órtese. Se for uma órtese pequena, consigo usar um material mais fino, que vai ficar melhor, mais leve e delicada (...) se for uma órtese maior, precisa ser mais rígida, material mais rígido, espessura maior. (...)" (P02)

Onze entrevistados falaram sobre o alto custo dos materiais termoplásticos, que implica na dificuldade de acesso ao dispositivo, especialmente no sistema público. Os termoplásticos de baixa temperatura são importados e não possuem equivalentes nacionais atualmente, por isso seu custo é elevado (MARTINEZ, 2018). Além de limitar o acesso ao dispositivo, o preço elevado dos termoplásticos impacta também na pouca disponibilidade e na variedade de opções de materiais ofertados, que nem sempre são de boa qualidade.

> "(...) A gente não tem material nacional (...) Quando eu trabalhava no hospital, era bem difícil conseguir comprar(...) a gente conseguia, mas era um material borrachento, mais barato, não um material de boa qualidade." (P11)

Entre as diferentes marcas de termoplásticos, existem variações em suas características e comportamentos quando manuseados (MARTINEZ, 2017;

MARTINEZ et al., 2022). Para os entrevistados, por conta dessa variação, algumas marcas são mais difíceis de se trabalhar, devido ao baixo tempo de moldagem e a facilidade com que ficam marcados pelas mãos do profissional durante o processo.

Para Martinez (2018), a adequação dos profissionais ao material que recebem, e não o contrário, é a realidade dos terapeutas no Brasil. Essa disponibilidade de material é ainda mais difícil, uma vez que a maior parte dos recursos de TA no Brasil são dispensados via SUS (REIS et al., 2022), e estão sujeitas a processos de compras por licitações que podem priorizar não a qualidade, mas sim, o preço dos produtos adquiridos.

A importância de escolher um material adequado ao usuário da órtese tem relação com fatores clínicos (CANELÓN, 1995) e pessoais (PATERSON, BIBB, CAMPBELL, 2012). A limitação de materiais disponíveis faz com que o usuário perca em questões como conforto e satisfação com o dispositivo, devido a falta de um termoplástico mais adequado para seu caso.

Para nove entrevistados, a colaboração do paciente durante o processo influência na moldagem e afeta a qualidade final do dispositivo, assim, existem diferenças na confecção de órteses para pacientes neurológicos ou ortopédicos e adultos ou crianças. A impossibilidade do paciente em manter o posicionamento durante a moldagem foi associada com maior dificuldade no processo, podendo levar a perda de material.

Para os entrevistados, a natureza artesanal do processo convencional de confecção de órteses em termoplástico de baixa temperatura é positiva, pois permite ao terapeuta confeccionar um dispositivo anatomicamente personalizado.

> "A gente faz o ângulo que a gente quer, (...) que é mais confortável e viável, dependendo da lesão [do paciente]. (...) Se o paciente emagreceu durante o tempo de tratamento, (...) eu consigo ajustar, ou paciente engordou ou está mais inchado pela medicação, eu consigo alargar [a órtese]." (P03)

> "É um material moldável, (...) que respeita a anatomia da pessoa, que você consegue fazer totalmente individualizado" (P07)

Porém, o mesmo processo faz com que a forma do dispositivo esteja sujeita a fatores como (1) habilidade e experiência do terapeuta; (2) qualidade do termoplástico utilizado; (3) capacidade de controle motor e colaboração do paciente durante o

processo. Esses três fatores influenciam diretamente na qualidade do dispositivo produzido (HAGEMANN et al., 2014; TAN et al., 2021).

Os entrevistados destacaram a importância dos conhecimentos teóricos do terapeuta em anatomia, biomecânica e fisiologia, e sua experiência profissional para prescrever a órtese adequada e habilidades e conhecimentos para lidar com os termoplásticos de baixa temperatura para confeccioná-la adequadamente. Para os terapeutas, a falta de conhecimento e experiência podem causar problemas ao usuário, além de produzir uma órtese que não seja efetiva em desempenhar sua função. A funcionalidade a qual um recurso assistivo deve auxiliar é o fator principal a ser considerado para o sucesso da intervenção (KUMARI e SAHARAWAT, 2020).

Todos os entrevistados falaram sobre a dificuldade de cortar a placa termoplástica quando ela está em temperatura ambiente. Por consequência, não é possível fazer muitas intervenções na forma do dispositivo, como proporcionar recortes e áreas vazadas, uma vez que o processo de remoção de material é manual e dificultado por sua rigidez, portanto se tornaria bastante impreciso.

4.6.4 Aceitação e adaptação para com a órtese

Os entrevistados mencionaram a aceitação da condição clínica do paciente como fator relacionado com a aceitação do dispositivo, quando o indivíduo aceita sua própria condição, a aceitação da órtese é mais fácil. Na literatura, o estado psico-emocional do paciente é apontado como um dos fatores que influenciam na adesão, sendo a depressão relacionada a não adesão da órtese (SAVAŞ, AYDOĞAN, 2022).

A percepção do benefício proporcionado pelo dispositivo também auxilia na aceitação do usuário como mencionado por oito entrevistados. Houwen-Van Opstal et al. (2020) também apontam a funcionalidade adquirida com as órteses como fator motivador para o uso. Nas entrevistas, a funcionalidade promovida pela órtese pode superar a vergonha do uso do dispositivo, ao devolver ao usuário certas habilidades.

Para os entrevistados, a melhora no quadro de dor que a órtese proporciona também facilita a adesão, se sobrepondo, inclusive, à aparência do dispositivo.

> "(...) Quando envolve quadros de dor, mesmo que ficou uma órtese feia, e (...) ele vê que diminui a dor, a aceitação, adaptação, tempo de uso, sempre é mais fácil." (P09)

Na literatura, a redução da dor é um benefício percebido pelos usuários de órteses (GRÜSCHKE et al., 2019), e também relacionada ao aumento da adesão ao dispositivo (KUMARI, SAHARAWAT, 2020).

Os entrevistados falaram sobre a necessidade de um período de adaptação, a curto e médio prazo, para com o novo dispositivo. O abandono a longo prazo é maior, usuários que receberam seus dispositivos há mais de três anos, têm menos chances de ainda utilizá-los do que usuários que receberam há menos tempo (SUGAWARA et al., 2018).

Para os terapeutas, a compreensão do usuário sobre a importância da órtese e de seu objetivo estimula o uso e auxilia na adesão, por outro lado, a falta de compreensão por parte dos pacientes é fator de risco para o tratamento e para a aceitação/adesão. A compreensão da importância do dispositivo no tratamento foi também destacada por Sugawara et al. (2018) como um fator determinante para a adesão da órtese por parte dos usuários. Savaş e Aydoğan (2022) também apontam o impacto negativo que a descrença no benefício da órtese causa na adesão.

A compreensão da importância do dispositivo pode ser relacionada ao letramento em saúde, ou seja, a capacidade do paciente de compreender as orientações de uso para lidar com o dispositivo. A literatura aponta que o baixo letramento em saúde tem relação com casos de menor adesão de órtese e consequentemente, menor eficácia dos dispositivos e menor satisfação do paciente com o tratamento (ROH et al., 2016).

Os terapeutas disseram transmitir orientações aos usuários para garantir o uso correto do dispositivo. Essas orientações envolvem as rotinas de uso do dispositivo, manuseio e ajustes de posicionamento do membro e são essenciais para promover a adaptação. Os entrevistados ainda destacam a importância em transmitir essas orientações por escrito, de forma clara e compreensível ao usuário.

No caso das órteses, observa-se uma falta de produtos informativos como folhetos e manuais para esses dispositivos. Ainda que existam particularidades referentes a condição clínica do usuário e aos diversos modelos de dispositivos,

informações gerais sobre os cuidados com o termoplástico de baixa temperatura e o correto posicionamento do membro segundo o tipo de órtese são passíveis de padronização e poderiam reproduzidos em materiais gráficos informativos.

Para Mezzio e Valdes (2019), fatores de ordem pessoal e social do paciente, incluindo o letramento em saúde, devem ser considerados durante o tratamento e a prescrição do dispositivo, como forma de diminuir a barreira entre usuário e órtese. Entretanto, apenas um estudo foi encontrado relacionando a baixa adesão ao dispositivo de MMSS e o baixo letramento em saúde (ROH et al., 2016). Cabe aqui destacar a necessidade de estudos que avaliem os problemas de uso, a falta de adesão ou o abandono de órteses e o nível de letramento em saúde.

4.6.5 O contexto geral do usuário e a relação com o dispositivo

A inclusão do usuário no processo de prescrição e confecção foi mencionada por seis entrevistados como estratégia para estimular o interesse do usuário aumentando a adesão ao dispositivo. Esta tática também ajuda o terapeuta a compreender melhor o contexto social desse usuário. Para os entrevistados, o contexto social no qual o paciente está inserido é determinante nas decisões sobre a órtese, uma vez que se trata de um dispositivo que demanda cuidados que o usuário pode não ser capaz de atender sozinho. A dependência de terceiros tem desdobramentos na utilização do dispositivo, desde o correto posicionamento do membro, até a higiene e manutenção da órtese.

A dispensação de recursos de TA deve ser centrada em quem vai receber o recurso (BRACCIALLI et al., 2019; TRICCAS et al.,2019). Quando se trata de órteses, a literatura também aponta a centralidade do usuário como primordial para o sucesso da intervenção (MCKEE, RIVARD, 2011; IRENO et al., 2019; MEZZIO, VALDES, 2019). A abordagem centrada no paciente utilizada pelos terapeutas ocupacionais encontra paralelos com as abordagens do design, entretanto, com maior foco nas habilidades e necessidades clínicas do usuário para a promoção da funcionalidade através do dispositivo (SHANKLAND et al., 2017).

Nesse sentido, abordagens projetuais do design, como design centrado no usuário, design participativo, design universal e design inclusivo, que têm em comum priorizar a necessidade do usuário e fazer com que este seja atuante no processo interativo de desenvolvimento do produto (GÖTTGENS, OERTELT-PRIGIONE, 2021), têm sido cada vez mais aplicadas no desenvolvimento de TA. Essas práticas fazem com que os dispositivos assistivos sejam cada vez mais condizentes com os objetivos que devem cumprir e atendam às necessidades dos usuários para além de sua funcionalidade, mas também quanto a experiência de uso (BATEMAN et al., 2018; SHORE, et al. 2018).

A literatura enfatiza a importância da participação de quem vai receber o dispositivo nas etapas de escolha, desenvolvimento e acompanhamento de TA (SHANKLAND et al., 2017; TRICCAS et al., 2019; KATARINA et al., 2021). Além de benefícios para o próprio usuário, as informações geradas nessas interações contribuem para o desenvolvimento de novos dispositivos melhor adaptados (DESMOND et al., 2018).

4.6.6 Queixas e dificuldade de uso

As queixas dos usuários mais frequentes observadas pelos terapeutas foram restrição de movimento, desconforto causado pelo posicionamento do membro ou pela rigidez do material, aquecimento do membro e alergias do termoplástico. Dois dos entrevistados relataram que percebiam maiores dificuldades dos usuários para dormir com o dispositivo. A adesão ao uso de órteses noturnas (repouso) é menor em comparação a órteses diurnas (funcionais) (TVETER et al., 2022). Para Houwen-Van Opstal et al. (2020), a falta de mobilidade e a dureza do material afetam negativamente o conforto do paciente deitado na cama levando a problemas de sono.

Dores e desconfortos causados pela órtese são fatores de risco para o abandono do dispositivo. Para Mezzio e Valdes (2019) dor, desconforto, feridas e irritações de pele são as principais causas de abandono das órteses, enquanto para Savaş e Aydoğan (2022) o desconforto é a principal reclamação entre usuários.

Os terapeutas consideram o conforto das órteses durante a confecção para favorecer a adesão do usuário. Diferentes materiais interferem na percepção de

conforto, sendo que os materiais mais macios têm uma percepção mais positiva (LUCAS-CUEVAS et al., 2014; FERRARI et al., 2021). Entretanto, ainda que o material tenha influência no conforto, nem sempre materiais mais macios e flexíveis podem ser indicados e dependem de cada caso clínico (TAN et al., 2020). Dessa forma, a otimização do conforto em órteses de materiais mais rígidos, como termoplásticos, é uma área que continua a demandar esforços.

Os entrevistados apontaram segurança, durabilidade, usabilidade e principalmente, conforto, como características essenciais e prioritárias das órteses. No estudo de Houwen-Van Opstal et al. (2020), conforto foi o aspecto mais importante apontado pelos usuários de órteses, seguido da facilidade de uso, efetividade e peso. Para Joseph et al. (2018), conforto, efetividade e facilidade de uso também foram listados, respectivamente no top três características prioritárias.

O EVA e outras forrações e espumas foram citadas pelos entrevistados como alternativas para aumentar o conforto em órteses de termoplástico. Entretanto, o uso desses materiais tem implicações para o conforto térmico das órteses. Em nove das entrevistas os terapeutas relataram queixas dos usuários quanto a transpiração excessiva e calor gerados no membro ortetizado, fatores que impactam diretamente na higiene do dispositivo.

> "(...) a grande questão é: o que fazer com aquele suor que deixa na mão e o mau cheiro que o paciente reclama? (...) Tem algumas orientações, (...) deixa sempre limpa, (...) ter sempre a higiene (...) Mas o material favorece esse transpirar da mão, é do termoplástico, não tem como fugir disso. (...)" (P04)

Por esse motivo, alguns dos entrevistados optam por não utilizar espumas e forrações, o que, a depender do caso, pode afetar o conforto do usuário.

A transpiração excessiva favorecida pelo termoplástico pode levar a lacerações no membro ortetizado (LEE, 1995) e está diretamente ligada a dificuldade de higienização das órteses (CAZON et al., 2017). Para Savaş e Aydoğan (2022), questões referentes à higiene, como transpiração e mau cheiro provocados pela órtese, fazem com que os usuários não cumpram corretamente o cronograma de uso do dispositivo.

Os termoplásticos microperfurados foram apontados pelos entrevistados como uma alternativa para diminuir a transpiração e o calor por permitirem maior respiração

da pele. Entretanto, tais materiais são menos resistentes e não são indicados para todos os pacientes, especialmente para casos neurológicos, justamente os que sofrem mais com a transpiração excessiva devido ao tônus muscular aumentado que deixa o membro fletido e dificulta ainda mais a higienização.

Ainda com relação a higiene das órteses, cinco dos entrevistados disseram que em órteses claras, a dificuldade de higienização é maior, e a percepção da sujeira fica mais evidente, o que também influencia no uso da órtese. A sujeira afeta a aparência estética do dispositivo e pode fazer com que os usuários deixem de utilizá-lo (MCKEE e RIVARD, 2004).

4.6.7 Aparência e simbolismo das órteses

No que se refere a aparência das órteses, houve comparação entre os diferentes termoplásticos e sua influência na aparência dos dispositivos. A percepção da órtese foi associada com o ambiente em que o dispositivo está inserido. Para pacientes acamados, a órtese é melhor aceita dada ao ambiente em que se encontra, entretanto, a aparência do dispositivo gera incômodo ao paciente no dia-a-dia. A aparência agradável também foi relacionada com a maior adesão ao dispositivo: "A gente sabe que quanto mais bonita (a órtese), mais fácil a aceitação e mais ele (o paciente) usa." (P09).

A possibilidade de escolha de materiais mais discretos foi apontada por dois dos entrevistados como uma demanda dos pacientes, que preferiram dispositivos mais discretos para não atrair atenção. Da mesma forma que a aparência agradável auxilia na adesão, quatro entrevistados relataram recusa do usuário ao dispositivo especificamente por sua aparência. Bula-Oyola et al. (2022), apontou a aparência do dispositivo como fator que potencializa o abandono e para Safaz et al. (2015) a aparência da órtese foi motivo de abandono para 18% dos usuários.

A importância da estética em órteses é destacada na literatura ao longo dos anos (LEE, 1995; MCKEE, RIVARD, 2004; FESS et al., 2005; GHOSEIRI, BAHRAMIAN, 2011) e os resultados das entrevistas demonstram que a aparência dos dispositivos é um ponto de preocupação dos terapeutas e de queixas dos usuários.

Os entrevistados gostariam de oferecer a possibilidade de escolha de cores e placas consideradas mais bonitas aos usuários, porém, a limitação de materiais disponíveis, a depender do contexto de atuação do terapeuta, foi apontada como fator limitante também para as alternativas de personalização estéticas. Para Paterson, Bibb e Campbell (2012), as opções de cores são um incentivador de uso, porém os autores concordam que a limitação na disponibilidade de material é um empecilho.

Foram identificadas associações simbólicas feitas sobre as órteses e sobre seus usuários, além de sentimentos desencadeados pelos dispositivos. O aspecto simbólico da órtese como um produto que ressalta uma condição que, por vezes, o usuário não deseja expor, foi abordado pelos entrevistados.

> "(...) é nessa questão social, a aceitação dos outros, da sociedade mesmo. Ela (a órtese) não impacta pela questão da aparência, mas pela questão simbólica também. É porque aquilo mostra que eu tenho algum problema (...)" (P02)

> "(a órtese) chama atenção, (...) dá destaque para aquele membro que está com algum problema. (...) Tem a questão de ficar feio e tem a questão que ele (o dispositivo) põe um holofote para uma dificuldade que o paciente tem, que às vezes poderia passar despercebido (...)" (P05)

Vergonha foi um sentimento que os entrevistados já disseram ter ouvido dos pacientes. Tal sentimento também foi apontado como motivo para o abandono da órtese por Savaş e Aydoğan (2022). O sentimento de vergonha fica por vezes mascarado nas negativas de uso. Nas citações, foram observadas situações que não estão abertamente associadas com vergonha ou destaque a condição, mas que relatam momentos em que o usuário resiste em utilizar o dispositivo em situações sociais: "Eu tenho um paciente jovem que só usa (a órtese) dentro de casa. Jovem, adulto (...) que têm vida mais ativa (...), quando usam é só dentro de casa ou escondido. (...)" (P05).

Um dos entrevistados relatou resistência quanto ao uso da órtese partindo dos familiares do usuário. Para Parette e Scherer (2004), os dispositivos assistivos podem sofrer resistência por parte dos familiares também pelo receio de que o produto destaque a deficiência.

A atenção negativa de terceiros que o dispositivo atrai é apontada pelos entrevistados como causa velada para o desuso da órtese. Santos et al. (2022), citam o

design como alternativa para despertar o interesse de terceiros e, assim, aumentar a adesão dos usuários para com os recursos de TA. A percepção de terceiros é influenciada pela aparência dos produtos assistivos e a aparência e a forma desses produtos que são associadas a simbolismos e julgamentos negativos, levando a estigmatização (SKOGSRØD, 2014; SWINNEN et al., 2018; GHERARDINI et al., 2019, SANTOS et al., 2022).

A personalização das órteses é uma forma que os terapeutas encontraram para buscar uma maior aceitação perante terceiros. Todos os entrevistados apontaram utilizar de alguma forma a personalização dos dispositivos confeccionados. A importância da personalização foi ressaltada como uma maneira de refletir a personalidade do usuário no dispositivo e torná-lo atuante no processo de confecção. Para nove entrevistados, a personalização da órtese é um motivador para o uso e adesão.

O aspecto motivacional se reflete também em alternativa para contornar o incômodo de utilizar um dispositivo externo. Porém, aqui, a limitação de materiais foi novamente citada, desta vez, destacada como uma barreira para a autonomia do usuário em refletir suas preferências. Foram relatados casos em que os pacientes compraram placas de sua escolha para a produção de órteses. Entretanto, essa prática fica limitada à possibilidade financeira do usuário com maior poder aquisitivo, o que não reflete a realidade da maior parte dos usuários do SUS e, consequentemente, da maior parte dos dispositivos dispensados no Brasil.

A escolha de cor do velcro ou EVA foi a intervenção de personalização mais citada, seguida pela escolha da cor da placa e aplicação de adesivos (tabela 4).

Tabela 4 - Intervenções de personalização feitas ou sugeridas pelos terapeutas

Intervenção	n	Público
Escolha da cor da placa	4	Adulto/Infantil
Pintar/utilizar glitter	2	Infantil
Aplicação de adesivos de personagens	4	Infantil
Aplicação de bordados de personagens	1	Infantil
Aplicação de personagens em EVA	1	Infantil
Escolha da cor do velcro ou EVA	5	Adulto/Infantil
Aplicação de strass e brilhos na placa	1	Adulto/Infantil
Aplicação de strass e brilhos no velcro	3	Adulto/Infantil

n = número de participantes que realiza/sugere a intervenção

Fonte: Elaborado pela autora

Foi observada uma diferença de abordagem na personalização entre o público infantil e adulto. O uso de personagens foi predominantemente relatado no público infantil, enquanto a personalização no público adulto se limita a escolha de cores da placa e do velcro e aplicação de brilhos, quando possível. Entretanto, considerando a demanda por dispositivos mais discretos entre o público adulto, considera-se que existe um anseio de personalização para essa faixa-etária. A personalização engloba as escolhas que o usuário tem possibilidade de fazer para refletir sua identidade por meio do produto. Sendo assim, tanto intervenções mais chamativas quanto mais discretas estão dentro dessas possibilidades de personalização.

Um dos entrevistados relatou que um paciente adulto pintou a própria órtese, enquanto outro relatou interesse por personalização da órtese com temática esportiva (times de futebol). Estes resultados são condizentes com o estudo de Danko et al. (2020), que encontrou receptividade à personalização das órteses entre crianças, adolescentes e adultos, sendo que os adolescentes e adultos estariam dispostos a pagar mais por uma órtese personalizada.

Os usuários de recursos de TA baseiam, quando possível, suas escolhas em preferências pessoais (PARETTE, SCHERER, 2004) e esses recursos devem ser mecanismos de expressão de seus usuários (PULLIN, 2009). Para Ravneberg e Söderström (2017), os recursos de TA são muitas vezes percebidos como uma extensão do corpo dos usuários, entretanto, para que essa relação entre usuário e produto seja positiva, é necessário que o produto seja capaz de refletir a essência de quem o utiliza.

Os resultados das entrevistas sugerem que a avaliação de terceiros sobre a órtese está relacionada aos aspectos simbólicos associados à aparência e a forma dos dispositivos. Esse resultado enfatiza a necessidade de um maior entendimento acerca das características que compõem a morfologia da órtese, ou seja, sua forma e de como essas características afetam a avaliação sobre o produto e seu usuário. No caso das órteses convencionais, as possibilidades de mudanças na aparência e de personalização encontram limitações pelo material e método de confecção.

4.6.8 Impressão 3D no contexto das órteses

A maioria (onze) dos entrevistados relatou ter algum conhecimento sobre impressão 3D na produção de órteses de MMSS, embora nunca tenham trabalhado diretamente com essa tecnologia. O pouco contato com essas tecnologias fez com que a maioria dos entrevistados manifestasse um olhar cauteloso e, por vezes, crítico, sobre o tema.

Para dois entrevistados, os materiais termoplásticos convencionais atendem bem a produção de órteses de MMSS e são muito superiores às órteses fabricadas por impressão 3D. As demais opiniões negativas sobre as órteses produzidas por impressão 3D foram de terapeutas que tiveram contato direto ou que ouviram relatos de experiência de outros profissionais sobre órteses feitas por impressão 3D de molde planificado. Nesse sentido, a moldabilidade, falta de memória e a textura do material utilizado na impressão dos moldes planificados foram criticadas : "(o material dos moldes planificados) não tem memória, (...) você não consegue fazer as curvas, não consegue adequar a pele." (P11).

Por outro lado, as órteses produzidas através do escaneamento do membro foram consideradas pelos terapeutas alternativas para melhor adequação anatômica. O material utilizado para a impressão dos moldes planificados de órteses mais comum é o PLA (de SOUZA et al., 2017; POPESCU et al., 2020; FIXIT, 2020). Por se tratar de um termoplástico de baixa temperatura, o PLA pode ser moldado em processo similar ao utilizado para confecção de órteses com as placas de termoplástico convencional (de SOUZA et al., 2017; POPESCU et al., 2020). Entretanto, os resultados desse estudo apontam que, na percepção geral dos terapeutas, o material utilizado na impressão 3D ainda é inferior às placas termoplásticas convencionais quanto às propriedades de moldabilidade e memória. Para que a viabilidade dessas órteses seja otimizada e promova melhor posicionamento e ajuste a anatomia, pesquisas para melhoria das propriedades do PLA quanto a moldabilidade, memória e conformação são necessários, assim como pesquisas para o uso de outros termoplásticos de baixa temperatura para a impressão de moldes planificados de órteses.

As dúvidas apresentadas pelos entrevistados com relação às tecnologias de impressão 3D aplicadas ao desenvolvimento de órteses de MMSS, se referem ao processo de aquisição da anatomia de usuário, a resistência e durabilidade do material utilizado na impressão e aos custos e materiais necessários para a implementação da produção por impressão 3D. Um dos entrevistados ponderou que as tecnologias de impressão 3D para órteses são mais viáveis em alguns casos clínicos que em outros.

> "Dependendo do caso do paciente não seria tão viável, dependendo do nível de lesão encefálica que comprometa essa parte muscular (...) Mas casos de LER/DORT, posicionamento de punho, órtese de dedo, acho que é extremamente viável. É diferente de paciente neuro, o paciente ortopédico seria muito bacana" (P09)

Na produção de órteses impressas com a utilização de escaneamento 3D, a aquisição da anatomia de pacientes neurológicos e sem autonomia motora ainda representa um desafio, sendo um campo de pesquisas recentes na literatura , com alternativas como utilização de suportes e peças de apoio (BARONIO, VOLONGHI, SIGNORONI, 2017; ZHENG et al., 2020), contenção do membro do paciente por outras pessoas (VOLONGHI, BARONIO, SIGNORONI, 2018; ŠTEFANOVIČ et al., 2020) ou utilização de moldes de gesso para aquisição da anatomia e posterior escaneamento (ROSENMANN et al., 2018; SCHMITZ et al., 2019). Essas alternativas ainda apresentam limitações como o comprometimento da fidelidade anatômica e adição de etapas que tornam o processo de produção mais longo e demorado.

A possibilidade de melhorar a usabilidade, a aparência e a personalização das órteses produzidas por impressão 3D foram destacadas por oito entrevistados. Mesmo com as avaliações negativas dos terapeutas quanto a moldagem das órteses planificadas, a beleza e a forma "vazada" das órteses 3D foram consideradas pontos positivos. Um dos entrevistados acredita que a aparência da órtese 3D auxiliaria na adesão dos usuários. Outro entrevistado ressaltou possibilidades de melhor ajuste e consequentemente, conforto, proporcionado pelas órteses 3D feitas com aquisição anatômica do membro.

O aspecto vazado das órteses produzidas por impressão 3D é um ponto ressaltado pela literatura por tornar os dispositivos mais leves e permitir melhor ventilação da pele, diminuindo o calor, facilitando a higiene e promovendo melhor experiência de uso (ZHANG et al., 2017; MOHAMMED, FEY, 2018), além do melhor

ajuste anatômico em órteses produzidas com processos de escaneamento do membro (ZHENG et al., 2020; CHU et al., 2022).

A produção de órteses por impressão 3D já se mostrou viável para atender a algumas das demandas e problemas relatados pelos entrevistados na confecção das órteses de MMSS como a maior ventilação (MOHAMMED, FEY, 2018), ajuste anatômico (CHU et al., 2022) e alternativa estética para órteses (OROZCO et al., 2019). Entretanto, a utilização dessas tecnologias para esses dispositivos ainda encontra barreiras para a produção de órteses para indivíduos com dificuldades motoras e comprometimento do controle muscular. Aqui, mais uma vez, os pacientes neurológicos que mais seriam beneficiados por dispositivos mais arejados são os que encontram maiores restrições para o emprego das tecnologias de impressão e escaneamento 3D na confecção de órteses de MMSS devido a sua condição clínica.

Os resultados das entrevistas mostraram que as tecnologias de impressão 3D para produção de órteses de MMSS ainda são pouco difundidas na rotina de atendimentos dos terapeutas ocupacionais. Os conhecimentos para o emprego dessas tecnologias não costumam fazer parte da formação do terapeuta ocupacional (PATTERSON et al., 2020; SCHWARTZ, SCHOFIELD, 2023), daí a importância da colaboração entre profissionais como designers para viabilizar o desenvolvimento desses produtos (MICLAUS, REPANOVICI, ROMAN, 2017; KELLER et al., 2021).

4.7 Considerações finais Estudo 1

Através das entrevistas, observou-se que o processo de confecção da órtese de MMSS é apenas uma das etapas do que podemos considerar o projeto desses dispositivos. Assim como em quaisquer outros produtos, o desenvolvimento de um recurso de TA deve, idealmente, passar por um extenso estudo do problema ao qual o recurso visa resolver e qual função deve executar. Uma das esferas mais importantes para entender o contexto no qual o recurso assistivo estará inserido é seu usuário; especialmente em órteses de MMSS, dispositivos vestíveis, que permanecem em contato prolongado e direto com quem o utiliza. Aqui, abordagens como o design

centrado no usuário encontram paralelos com as práticas já realizadas pelos terapeutas ocupacionais na prescrição e confecção das órteses, entretanto, podem oferecer visões diferenciadas para a relação entre usuário e dispositivo, sobretudo em questões relativas a funções práticas, estéticas, simbólicas e de usabilidade do produto, para além do contexto clínico.

Para os terapeutas, a aparência das órteses tem influência na adesão/aceitação do usuário, podendo ser um incentivador ou empecilho para o uso. Os simbolismos atrelados às órteses estão relacionados às características morfológicas das mesmas. Entretanto, ainda que intervenções na aparência sejam feitas, ou ao menos sugeridas pelos terapeutas na confecção das órteses em termoplástico de baixa temperatura, estas intervenções ficam limitadas à escolha de cores da placa, velcro e apliques. Tais limitações se dão em função (1) do alto custo dos termoplásticos de baixa temperatura, que representam uma barreira na a aquisição de placas variadas e na disponibilidade dos materiais importados para o Brasil e; (2) de características do próprio termoplástico e do processo convencional de confecção de órteses, que não permite a exploração de alternativas em sua forma, devido à dificuldade de recortar a placa manualmente.

Segurança, usabilidade e conforto foram características apontadas como prioritárias nas órteses e desconforto, dores decorrentes da rigidez do material, aquecimento e transpiração do membro favorecidos pelo termoplástico, foram queixas destacadas. A impressão 3D tem potencial para oferecer melhorias às características prioritárias observadas pelos terapeutas e soluções para as queixas apresentadas pelos usuários, além de possibilitar explorações quanto a forma das órteses e personalizações dos dispositivos produzidos. Entretanto, é necessário considerar em primeiro lugar as necessidades específicas da reabilitação do usuário, para que a remoção de material para aumentar a ventilação não interfira na resistência do dispositivo e, consequentemente, em sua capacidade de promover a função do membro.

As órteses produzidas pela conformação de moldes planificados impressos foram mal avaliadas pelos terapeutas ocupacionais. Nesse sentido, os procedimentos de escaneamento do membro para posterior modelagem virtual da órtese são mais

indicados, uma vez que se utilizam dos materiais de impressão 3D sem depender de suas propriedades termomoldáveis para a conformação do dispositivo, garantindo assim, um melhor ajuste anatômico.

A utilização da impressão 3D na produção de órteses ainda é pouco explorada no cotidiano dos terapeutas ocupacionais e seu emprego demanda colaboração entre profissionais especializados nas questões clínicas (terapeutas ocupacionais) e profissionais com expertise no desenvolvimento de produtos e na utilização de tecnologias 3D (designers).

Como síntese dos resultados obtidos no presente estudo com implicações para o Estudo 3 no desenvolvimento da tese, destacam-se as seguintes diretrizes:

- ➔ Escolha por tipos de órteses mais prescritas devido à maior familiaridade de terceiros com os dispositivos na avaliação dos produtos e sobre seus usuários;
- ➔ Utilização das tecnologias de escaneamento 3D para produção da órtese para maior fidelidade anatômica e melhor ajuste;
- ➔ Equilíbrio entre a ventilação e a resistência da órtese, de maneira que o dispositivo seja capaz de cumprir sua função prática e proporcione maior conforto térmico ao usuário;
- ➔ Facilidade de higienização da órtese e redução do acúmulo de sujeira e suor;
- ➔ Atenção aos pontos de pressão da anatomia (proeminência ósseas e pregas palmares) e da biomecânica (força de alavanca exercida por cada tipo de órtese) para proporcionar maior conforto e evitar lesões.

O presente estudo também identificou possíveis pontos de atuação para o design e outras áreas de conhecimento no desenvolvimento de órteses de MMSS: (1) a produção de materiais informativos com orientações para usuários de órteses de forma a facilitar a adaptação para com o dispositivo, (2) no caso da produção de órteses por moldes planificados feitos por impressão 3D, a necessidade de exploração e desenvolvimento de materiais utilizados na impressão 3D que tenham melhores características quanto a moldabilidade e memória para conformação das órteses e, (3) novas metodologias para o escaneamento do membro de pacientes com dificuldades de posicionamento e restrições motoras, para que seja possível aproveitar os

benefícios das órteses produzidas por impressão 3D com a personalização e ajuste anatômico proporcionados pelo emprego conjunto do escaneamento 3D.

O Estudo 1 teve como principais implicações para o Estudo 3: (1) escolha dos tipos de órteses utilizados; (2) escolha das tecnologias de escaneamento 3D para produção das órteses e; (3) definição de requisitos do projeto das órteses produzidas para o Estudo 3, tais como o equilíbrio entre ventilação e resistência, facilidade de higienização das órteses e atenção a anatomia do usuário e a biomecânica executada, a depender de cada tipo de órtese de órtese.

5. ESTUDO 2: ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DO PROTOCOLO PILOTO

O Estudo 2 relata o desenvolvimento e a análise de um protocolo para avaliação semântica de órteses de MMSS. As etapas de desenvolvimento do Estudo 2 podem ser observadas no infográfico da figura 8.

Figura 8 - Infográfico etapas de desenvolvimento Estudo 2



Fonte: Elaborado pela autora

5.1 Objetivos

- ➔ Desenvolver um Protocolo de Avaliação Semântica de órteses de MMSS para a avaliação de características do produto e sobre seu usuário;
- ➔ Testar o Protocolo e verificar sua sensibilidade para a avaliação de diferentes órteses de MMSS e para a avaliação sobre seus usuários.

5.2 Participantes

Participaram do estudo piloto alunos de graduação, do segundo ano do curso de design (n=35) da Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design (FAAC) da UNESP Bauru; e do segundo ano do curso de TO (n=25) da Faculdade de Filosofia e Ciências (FFC) da UNESP Marília, cujo critério de inclusão foi: estarem matriculados em um dos cursos, terem idade superior a 18 anos e, no caso dos alunos de TO, não terem cursado ainda a disciplina "Tecnologia Assistiva", para evitar um conhecimento mais aprofundado sobre o dispositivo avaliado.

5.3 Materiais

Apesar de a literatura apresentar protocolos para avaliação de satisfação de TA, por não haver um protocolo que avalie a totalidade dos aspectos investigados pela presente tese, optou-se pelo desenvolvimento de um protocolo específico para avaliações de órteses de MMSS, utilizando o diferencial semântico (DS) como ferramenta qualitativa para mensuração da avaliação do produto e de seu usuário, aqui chamado de Protocolo Piloto de Avaliação Semântica de Órteses de MMSS. O desenvolvimento do protocolo é apresentado em duas etapas: 1) Produção das órteses utilizadas no protocolo e, 2) Desenvolvimento do método de avaliação e criação do protocolo. Ambas etapas apresentadas nos itens a seguir.

5.3.1 Produção das órteses do protocolo piloto

No protocolo piloto, não foram utilizadas imagens disponíveis na internet para padronização das fotos com dispositivos prescritos para a mesma função. Dado ao foco na validação dos adjetivos do protocolo, não foi desenvolvida uma órtese por impressão 3D específica para este estudo; utilizou-se o dispositivo de código aberto (https://www.thingiverse.com/thing:403001) desenvolvido por de Souza et al. (2017).

A órtese 3D produzida com a impressão de um molde planificado em PLA branco de 1,75 mm, na impressora *Creality Ender 3 V2 (Shenzhen Creality 3D Technology Co., Ltd*), com preenchimento em 100% conforme indicação dos desenvolvedores da órtese. A órtese convencional foi moldada em placa termoplástica branca, da marca *Rolyan Aquaplast* (*Performance Health Supply, Inc.*, USA) de 2,4 mm de espessura, por uma terapeuta ocupacional com experiência na confecção de órteses de MMSS, segundo processo convencional descrito na literatura (CALLINAN, 2013). A mesma terapeuta também moldou a órtese 3D.

As duas órteses foram fotografadas em estúdio com um único usuário vestindo os dois dispositivos, nas mesmas posições. As imagens foram tratadas no *Adobe Photoshop* 2019 (*Adobe Inc.*, San José, Califórnia, EUA) para correção de luz e contraste, e adicionadas ao protocolo piloto. As imagens foram selecionadas para permitir a visualização das órteses como um todo, em diferentes ângulos. Atenção especial foi tomada para ocultar características pessoais dos usuários, de modo a minimizar influências externas que pudessem interferir na avaliação (figuras 9 e 10). Tendo em vista a influência da cor na percepção de órteses (CHUNG et al., 2022), optou-se pela cor branca nos dois dispositivos, sendo a forma da órtese (englobando a área de contato com o membro e os padrões e detalhes em sua superfície) a única variável. A cor branca foi escolhida por ser neutra e permitir a visualização de detalhes nas fotos.

Figura 9 - Imagens da órtese convencional no protocolo piloto



Fonte: Elaborado pela autora

Figura 10 - Imagem da órtese 3D no protocolo piloto



Fonte: Elaborado pela autora

5.3.2 Desenvolvimento do protocolo piloto

O desenvolvimento do protocolo teve início com a definição dos pares de adjetivos utilizados no método de avaliação escolhido para identificar a percepção dos participantes, o diferencial semântico. Os adjetivos foram divididos em duas categorias: Produto e Usuário. A categoria Produto, compreendeu adjetivos referentes às funções práticas e estéticas de órteses de MMSS (aparência e percepções de uso do dispositivo), destinados à avaliação do dispositivo. A categoria

Usuário compreendeu adjetivos positivos ou negativos destinados à avaliação sobre o usuário vestindo o dispositivo.

A definição dos pares de adjetivos foi realizada em três etapas:

1) Revisão da literatura, buscando em estudos com questionários de avaliação de TA como o QUEST 2.0 (JOSEPH et al., 2018; CHU et al., 2020), de órteses como o OPUS (JARL, HEINEMANN, HERMANSSON, 2012; SAFAZ et al., 2016; BETTONI et al., 2016) e protocolos desenvolvidos por outros autores (CHEN et al., 2017; CHEN et al., 2020; MARTYNOV et al., 2020), adjetivos relevantes para a avaliação de órteses de MMSS e de adjetivos para a avaliação sobre usuários de TA (MATTOS, 2017; LANUTTI, 2019);

2) Discussão com especialistas (três designers de produto e uma terapeuta ocupacional com experiência em órteses de MMSS) sobre os pares de adjetivos mais significativos para o contexto das órteses de MMSS, dentre os levantados na revisão de literatura e;

3) Desenvolvimento de um questionário online com imagens de órteses convencionais e órteses 3D encontradas na internet, com dezessete pares de adjetivos da categoria Produto e doze da categoria Usuário, para escolha de cinco pares mais relevantes em cada categoria; o questionário foi distribuído em grupo de mensagens de pesquisadores em design ergonômico e, através das dezoito respostas obtidas, os cinco pares de adjetivos mais votados em cada categoria foram selecionados para o protocolo piloto (tabela 5).

Tabela 5 - Pares de adjetivos protocolo piloto

Categorias	
Produto	**Usuário**
Feio / Bonito	Dependente / Independente
Abafado / Ventilado	Vulnerável / Forte
Pesado / Leve	Lento / Ágil
Desconfortável / Confortável	Incapaz / Capaz
Frágil / Resistente	Enfermo / Saudável

Fonte: Elaborado pela autora

O protocolo piloto foi feito na plataforma *Google Forms*. Por limitação da plataforma, a ordem dos pares de adjetivos era sempre a mesma, com a categoria Produto, primeiro, seguida da categoria Usuário. Para possibilitar a alternância entre

as órteses, evitando a influência da ordem de apresentação dos modelos, foi criada uma seção de randomização, onde o participante escolhia entre dois círculos, branco ou preto. A primeira opção levava ao protocolo de avaliação da órtese convencional, seguido da órtese 3D e segunda opção, à ordem inversa. Cada participante respondia apenas uma versão do protocolo. Os pares de adjetivos foram randomizados para que os adjetivos positivos ou negativos variassem entre direita e esquerda da escala. As únicas distinções entre os protocolos dos estudantes de design e TO era a presença do TCLE e de uma pergunta aberta para dúvidas, sugestões e comentários, presentes no protocolo dos estudantes de TO (apêndice III). Essas diferenças se deram pela metodologia de coleta de dados utilizada (ítem 6.4 Métodos).

O protocolo foi testado em notebooks e smartphones para verificar a clareza das imagens antes da coleta de dados.

5.4 Método

Foram realizadas duas coletas de dados. A primeira, com alunos de graduação em Design, presencialmente, no Laboratório de Ergonomia e interfaces (LEI), da UNESP Bauru. O participante assinava um TCLE físico (apêndice IV), e era instruído a preencher o protocolo online em um notebook com monitor. Ao final, o participante era perguntado sobre dúvidas quanto ao procedimento e liberado.

A coleta com os alunos de graduação em TO foi realizada virtualmente, com o link de acesso ao formulário enviado em grupo de mensagens. Em ambas coletas, os participantes eram instruídos através de informação textual disponível no protocolo, a marcar um dos pontos da escala, de acordo com sua percepção sobre o produto e sobre o usuário apresentado nas imagens, a respeito das qualidades descritas em cada um dos pares de adjetivos.

5.5 Análise de dados

As respostas foram exportadas no *software Microsoft Excel* e preparadas para análises. Foram excluídos protocolos preenchidos incorretamente (como com a seleção de uma única alternativa em todas as respostas) ou incompletos. A pontuação das respostas do DS se dá em uma escala de 1 a 7, com a numeração maior próxima ao adjetivo positivo e a menor próxima ao adjetivo negativo. Como houve alternância de posição entre positivo e negativo, os dados foram reorganizados manualmente para adequação das pontuações. Média e desvio padrão foram calculadas para cada par de adjetivos.

As análises estatísticas foram feitas no *software JASP* (versão 0.16.2). Os dados foram analisados para cada par de adjetivos (variável independente), considerando o modelo da órtese como variável dependente. As pontuações do DS foram tratadas como variáveis contínuas, abordagem utilizada em estudos similares com aplicação do mesmo questionário (MATTOS, 2017; LANUTTI, 2019; ASGHAR et al., 2020). O Teste de normalidade Shapiro-Wilk foi aplicado. A comparação entre os modelos das órteses foi feita através de teste T dependente para dados normais e Wilcoxon para dados que não atenderam os critérios de normalidade.

5.6 Resultados

5.6.1 Caracterização da amostra

A amostra final do estudo foi composta de 34 estudantes de design e 25 estudantes de TO. Dentre os estudantes de design, 41% eram do gênero masculino e 59% do gênero feminino, enquanto todos os estudantes de TO eram do gênero feminino. Os dois grupos apresentaram idade média de 20,3 anos (DP = 2,3 estudantes de design, DP = 2,4 estudantes de TO). A maior parte dos participantes já conheciam o produto avaliado (68% estudantes de design, 96% estudantes de TO).

Nos dois grupos, a maior parte dos participantes nunca utilizou produtos de TA (82% estudantes de design, 80% estudantes de TO). Entretanto, a maior parte dos participantes relatou conhecer alguém que utilizou esse tipo de recurso (79% estudantes de design, 68% estudantes de TO) (tabela 6).

Tabela 6 - Caracterização da amostra estudo 2

	Design	TO
Idade, $\bar{x}$ (desvio pardão)	20,3 (2,3)	20,3 (2,4)
Gênero masculino, n (frequência)	14 (41%)	0
Gênero feminino, n (frequência)	20 (59%)	25 (100%)
Já conhecia o produto, n (frequência)		
Sim	23 (68%)	24 (96%)
Não	11 (32%)	1 (4%)
Já utilizou TA, n (frequência)		
Sim	6 (18%)	5 (20%)
Não	28 (82%)	20 (80%)
Conhece quem utilizou, n (frequência)		
Sim	27 (79%)	17 (68%)
Não	7(21%)	8 (32%)

n = número de participantes

Fonte: Elaborado pela autora

5.6.2 Avaliação dos estudantes de Design

No grupo dos estudantes de design, foi observada diferença estatística significativa entre os dois modelos de órteses. Na avaliação sobre o produto, foram encontradas diferenças significativas para os pares de adjetivos Feio/ Bonito ($p<0,05$), Abafado/Ventilado ($p<,001$) e Frágil/Resistente ($p<,001$) entre as duas órteses (tabela 7).

Tabela 7 - Avaliação do produto por estudantes de Design

	Julgamento do Produto				
	Feio vs Bonito *	Abafado vs Ventilado *	Pesado vs Leve	Desconfortável vs Confortável	Frágil vs Resistente *
Convencional	4,1 (1,7)	3,4 (1,7)	4,7 (1,7)	4,0 (1,7)	5,5 (1,3)
3D	5,0 (1,7)	6,7 (0,4)	5,3 (2,0)	4,6 (1,6)	4,2 (1,4)

Média ($\bar{x}$) *p<0,05

Fonte: Elaborado pela autora

A órtese 3D apresentou avaliações mais positivas que a órtese convencional em quatro dos aspectos avaliados, sendo considerada significativamente mais bonita e mais ventilada pelos participantes.

A órtese convencional apresentou médias inferiores nos cinco pares de adjetivos avaliados, exceto para o par Frágil/Resistente, que registrou diferença significativa em comparação com a órtese 3D. A órtese convencional foi considerada mais resistente do que a órtese produzida por impressão 3D, sendo, portanto, o único aspecto em que se sobressaiu à órtese 3D. É possível fazer uma relação com a melhor ventilação e a maior fragilidade da órtese 3D, onde ambas características têm relação com a menor quantidade de material e maior quantidade de pele visível.

Na avaliação sobre o usuário, foram observadas diferenças significativas entre três pares de adjetivos: Vulnerável/Forte ($p<0,05$), Lento/Ágil ($p<0,01$) e Enfermo/Saudável ($p<0,05$) (tabela 8). Mais uma vez, a órtese 3D foi avaliada mais positivamente com relação em todas as características avaliadas e o usuário da órtese 3D foi considerado significativamente mais forte, ágil e saudável em comparação ao usuário da órtese convencional.

Tabela 8 - Avaliação sobre o usuário por estudantes de Design

	Julgamento do Usuário				
	Dependente vs Independente	Vulnerável vs Forte *	Lento vs Ágil *	Incapaz vs Capaz	Enfermo vs Saudável *
Convencional	3,9 (1,5)	3,5 (1,3)	3,6 (1,5)	4,6 (1,6)	3,6 (1,5)
3D	4,3 (1,6)	4,2 (1,4)	4,5 (1,4)	5,1 (1,4)	4,3 (1,5)

Média ($\bar{x}$) *p<0,05

Fonte: Elaborado pela autora

5.6.3 Avaliação dos estudantes de TO

Entre os estudantes de TO, na avaliação do produto, foi observada diferença estatística significativa entre os dois modelos de órteses nos pares: Abafado/Ventilado ($p<,001$), Pesado/Leve ($p<,001$), Desconfortável/Confortável ($p<0,01$) e Frágil/Resistente ($p<,001$) (tabela 9).

Tabela 9 - Avaliação do produto por estudantes de TO

	Julgamento do Produto				
	Feio vs Bonito	Abafado vs Ventilado *	Pesado vs Leve *	Desconfortável vs Confortável *	Frágil vs Resistente *
Convencional	4,4 (1,9)	3,4 (1,9)	4,9 (1,8)	3,9 (2,0)	5,9 (1,4)
3D	5,2 (1,8)	6,6 (1,1)	6,5 (0,8)	5,5 (1,3)	4,2 (1,7)

Média ($\bar{x}$) *p<0,05

Fonte: Elaborado pela autora

A órtese 3D mais uma vez obteve notas mais altas nas características de ventilação, leveza e conforto e, assim como entre os estudantes de design, foi considerada menos resistente que a órtese convencional. Diferente do observado entre estudantes de design, não houve diferença significativa quanto aos adjetivos Feio/Bonito.

A avaliação sobre o usuário do produto, não foram observadas diferenças significativas (tabela 10).

Tabela 10 - Avaliação sobre o usuário por estudantes de TO

	Julgamento do Usuário				
	Dependente vs Independente	Vulnerável vs Forte	Lento vs Ágil	Incapaz vs Capaz	Enfermo vs Saudável
Convencional	4,8 (2,0)	4,4 (1,5)	4,3 (1,6)	5,1 (1,5)	4,5 (1,8)
3D	5,5 (1,3)	4,5 (1,6)	4,6 (1,3)	5,3 (1,5)	4,9 (1,8)

Média ($\bar{x}$) *p<0,05

Fonte: Elaborado pela autora

Diferente do apresentado entre estudantes de design, a avaliação sobre o usuário com os dois modelos de órteses obteve valores médios superiores a quatro em todas as características avaliadas, indicando maior proximidade com os adjetivos neutros e positivos. Entretanto, as médias da órtese 3D foram ligeiramente superiores para todos os pares de adjetivos.

Nas duas amostras de estudantes, o par de adjetivos Capaz/Incapaz gerou dúvidas entre alguns dos respondentes, assim como o par Dependente/Independente que também teve seu significado questionado por alguns dos participantes.

5.7 Discussão

Com relação ao processo de produção das órteses, assim como apontado pelos entrevistados no Estudo 1, a moldagem da órtese 3D produzida por molde planificado impresso em PLA se mostrou problemática. O tempo de manipulação do material era curto e a moldabilidade do PLA dificultava a adequação do material à anatomia do usuário. Para fins de imagens do protocolo piloto, a órtese cumpriu seu papel, porém, com relação ao ajuste anatômico e ao posicionamento do membro, as observações da

terapeuta ocupacional que produziu o dispositivo foram negativas, destacando a necessidade de um método de produção da órtese 3D que permitisse melhor fidelidade anatômica e qualidade postural.

O protocolo piloto de avaliação semântica de órteses de MMSS se mostrou sensível para a avaliação de diferentes modelos de órteses através das imagens dos dispositivos, tanto na categoria Produto quanto na categoria Usuário.

Foi possível observar uma avaliação mais positiva da órtese 3D em comparação com a órtese convencional no que se refere a características do produto. Uma vez que a aparência das órteses convencionais é apontado como insatisfatório na literatura (GHOSEIRI, BAHRAMIAN, 2011; BULA-OYOLA et al., 2022), aqui, se reforça o potencial do emprego das tecnologias 3D para o desenvolvimento desse tipo de dispositivo, com possibilidade de desenvolver dispositivos que ofereçam uma avaliação visual mais positiva, ressaltando aspectos de usabilidade (maior percepção de ventilação) e de aparência (melhor avaliação quanto a beleza do dispositivo).

Esse resultado pode sugerir que a aparência diferenciada da órtese 3D tenha maior apelo graças aos princípios de variedade, novidade e singularidade, para a preferência estética de Hekkert (2015). Entretanto, um estudo mais aprofundado sobre a preferência por determinada órtese e as características que levaram a essa escolha é necessário.

Ainda que a órtese 3D tenha sido percebida como mais ventilada, ela também foi julgada mais frágil que a órtese convencional. A fragilidade da órtese é uma característica negativa para o dispositivo, dado seu objetivo funcional e clínico. Nesse sentido, para que a órtese seja efetiva em proteger e imobilizar o membro, é necessário que ela seja resistente para cumprir essa função. Assim, um equilíbrio entre ventilação e resistência deve ser buscado.

A aparência da órtese 3D foi positiva entre os estudantes de design, enquanto não foi encontrada diferença significativa entre estudantes de TO. Apesar de a avaliação dos estudantes de TO apresentar diferenças quanto a quatro das cinco características avaliadas do produto, entre os estudantes de design, as diferenças não foram significativas para peso e conforto das órteses. É possível que, para esse grupo de estudantes, mais habituados a considerações quanto à usabilidade de produtos,

essa relação se dê pela limitação da imagem utilizada, sem apresentar informações visuais sobre a efetiva interação para com o produto. Boiani et al. (2019), encontrou diferenças significativas com relação a percepção de aspectos práticos como conforto, segurança, peso e praticidade de diferentes andadores e cadeiras de rodas através de imagens estáticas dos produtos, em avaliação feita com não usuários. Entretanto, cabe ressaltar que, no Brasil, recursos assistivos de mobilidade como andadores, bengalas, muletas e cadeiras de rodas, são utilizados por cerca de 3,5 milhões de pessoas, em comparação com 1,1 milhão de pessoas utilizando órteses ou próteses para membro superior (IBGE, 2021). Portanto, os dispositivos de mobilidades são mais comuns, havendo maior chance de serem conhecidos e possibilitando um contato maior com a população geral.

É possível que essa diferença contribua para a dificuldade de avaliação das órteses através de imagens, por parte de não-usuários ou pessoas sem maior familiaridade com o produto. Nesse sentido, mesmo entre os estudantes de TO que não haviam cursado disciplinas que abordassem TA, a porcentagem de participantes que já conheciam o dispositivo foi maior que entre os estudantes de design.

O protocolo se mostrou sensível quanto às diferenças na avaliação sobre o usuário vestindo a órtese entre os estudantes de design. Para Shinohara e Wobbrock (2016), pessoas sem deficiência tendem a reduzir as pessoas com deficiência à sua limitação, tendo assim, percepções errôneas sobre os recursos de TA por elas utilizados. Para os autores, a presença de um recurso de TA pode influenciar na percepção de funcionalidade e capacidade do indivíduo que a utiliza. Santos et al. (2022), encontraram que pessoas com contato próximo a indivíduos com algum tipo de deficiência também apresentaram uma avaliação mais positiva sobre recursos de TA.

O resultado do presente estudo pode indicar uma relação com a percepção que pessoas sem deficiência têm sobre os recursos de TA. No grupo dos estudantes de TO, não houve diferença significativa quanto a avaliação sobre os usuários em nenhuma das características avaliadas. Assim como a proximidade do respondente (contato com familiar ou amigo próximo) com quem utiliza algum recursos de TA foi relacionado a uma melhor avaliação dos dispositivos por parte de não-usuários (BOIANI et al., 2019;

SANTOS et al., 2022), é possível supor que a maior familiaridade com a deficiência e TA dos estudantes de TO, dada a sua formação holística em relação à pessoa com deficiência, contribua para uma avaliação mais positiva das órteses como recursos assistivos, independente do material e do método de produção do modelo avaliado. Para Baleotti e Omote (2014), os estudantes de TO percebem as limitações das pessoas com deficiência como provenientes, além das condições individuais impostas pela deficiência, de fatores ambientais e sociais, com maior entendimento sobre as influências externas nas restrições enfrentadas pelas pessoas com deficiência.

A órtese 3D teve desempenho superior em três características da categoria Usuário, sendo o usuário deste dispositivo considerado mais forte, ágil e saudável em comparação com o usuário da órtese convencional, na perspectiva dos estudantes de design. Uma vez que se trata de uma avaliação focada na percepção sobre o usuário, a impressão de não-usuários e pessoas que não tem familiaridade com o dispositivo avaliado é importante indicativo das percepções de terceiros.

A avaliação de outros tipos de órteses de MMSS pode fornecer uma melhor percepção sobre questões práticas e de uso dos dispositivos. Nesse sentido, através dos resultados encontrados no Estudo 1, sobre os dispositivos mais prescritos e produzidos pelos entrevistados, sugere-se direcionar investigações com outros modelos de órtese de MMSS, como a órtese de posicionamento de punho, mão e dedos (órtese de repouso), órtese de polegar (rizartrose ou abdutora) e cock-up. Esses dispositivos diferem quanto a indicação clínica, sendo dois deles funcionais (órtese de polegar e cock-up) e um deles de repouso (órtese de posicionamento de punho, mão e dedos). Os três dispositivos são diferentes entre si no que diz respeito a sua aparência e, dada a diferença morfológica e de posicionamento do membro do usuário, podem fornecer diferentes perspectivas semânticas.

Dois pares de adjetivos de avaliação sobre o usuário (capaz/incapaz e independente/dependente) demandam uma revisão uma vez que provocaram dúvidas entre os respondentes quanto ao seu significado. Esses pares podem ser substituídos em estudos futuros para minimizar interpretações errôneas e evitar interferências nos resultados obtidos. Questões abordando atividades específicas podem fornecer maior

clareza aos participantes para a avaliação das capacidades do usuário no desempenho de tarefas com contexto claro.

5.8 Considerações finais Estudo 2

O processo de confecção das órteses reforçou a percepção negativa dos terapeutas ocupacionais apresentada no Estudo 1 quanto às órteses 3D produzidas por impressão do molde planificado em PLA. Assim, para o Estudo 3, optou-se pela escolha do método de escaneamento do membro e modelagem virtual da órtese 3D a ser impressa já no formato correspondente a anatomia do usuário.

Assim como no Estudo 1, a avaliação negativa quanto a resistência da órtese 3D reforça a necessidade de atenção quanto a esse quesito no projeto dos novos dispositivos, com especial atenção às necessidades restritivas e de resistência específicas de cada tipo de órtese, de modo a promover a ventilação do membro e, ao mesmo tempo, garantir a resistência e eficiência do dispositivo.

Considerando as limitações do instrumento (DS) utilizado, sugere-se a utilização de métodos complementares para avaliação sobre o usuário, tais como abordagens qualitativas, para um maior aprofundamento da investigação, assim como a revisão dos pares de adjetivos utilizados para a avaliação dos portadores das órteses.

Os resultados apontam uma avaliação mais positiva das órteses 3D, que deve ser mais investigado no Estudo 3. O aprofundamento em questões ligadas a aparência das órteses, como características específicas e a preferência entre os dispositivos, pode fornecer mais respaldo sobre a influência das mudanças na aparência das órteses advindas do processo de produção por tecnologias 3D na escolha dos respondentes.

Como síntese dos resultados obtidos no presente estudo com implicações para o Estudo 3 no desenvolvimento da tese, destacam-se as seguintes diretrizes:

- ➔ Prioridade do método de escaneamento 3D devido a melhores ajuste e precisão anatômica em relação à produção das órteses por impressão do molde planificado;

- ➔ Adição de diferentes tipos de órteses, além dos modelos convencional e 3D, para melhor investigação da influência desses fatores na avaliação do produto e sobre o usuário;
- ➔ Priorização da resistência da órtese 3D em equilíbrio com a ventilação do membro para garantir sua eficiência;
- ➔ Revisão dos pares de adjetivos da avaliação do Produto;
- ➔ Revisão dos pares de adjetivos da avaliação sobre o Usuário;
- ➔ Adição de método de escolha por preferência entre as órteses;
- ➔ Investigação das características que pautaram a escolha dos participantes;
- ➔ Replicação do protocolo para avaliação semântica do produto com usuários de órteses de MMSS.

O Estudo 2 teve como principais implicações para o Estudo 3: (1) reforço da necessidade de utilização do escaneamento 3D como método produtivo das órteses 3D do Estudo 3 para melhor ajuste e maior precisão anatômica; (2) uso de diferentes tipos de órteses para aprofundar a investigação da influência da aparência dos dispositivos na avaliação; (3) reforço da necessidade de equilíbrio entre as características de resistência e ventilação das órteses 3D projetadas para o Estudo 3 e; (4) alterações no protocolo final de Avaliação Semântica de órteses de MMSS (abordadas em detalhes no item 6.3.2. Desenvolvimento do Protocolo de Avaliação Semântica de Órteses de MMSS).

6. ESTUDO 3: AVALIAÇÃO SEMÂNTICA DE ÓRTESES DE MMSS

O Estudo 3 apresenta a aplicação do Protocolo de Avaliação Semântica de órteses de MMSS, reformulado com base nos resultados do Estudos 2. Foram desenvolvidas duas versões do protocolo: um protocolo para não-usuários de órteses e um protocolo para usuários de órteses de MMSS. As diferenças nas abordagens para cada avaliação são detalhadas nos itens 6.2, 6.3, 6.4 e 6.5. As etapas de desenvolvimento são apresentadas na imagem abaixo (figura 11).

Figura 11 - Infográfico etapas de desenvolvimento Estudo 3



Fonte: Elaborado pela autora

6.1 Objetivos

- ➔ Avaliar a influência da aparência das órteses segundo os fatores tipo (para qual condição clínica é utilizada) e o modelo (relacionado ao método de produção e ao material) do dispositivo, na avaliação de órteses de MMSS e sobre seus usuários.

6.2 Participantes

Entre os não-usuários de órteses, foram convidados a participar do estudo alunos dos cursos de graduação em Design da FAAC, UNESP Bauru, e do curso de TO da FFC, UNESP Marília (n=120); cujo critério de inclusão foi estarem matriculados em um dos cursos e possuírem idade superior a 18 anos.

A amostra de usuários de órteses de MMSS (n=30) foi composta de participantes que atenderam aos critérios de inclusão: 1) idade superior a 18 anos, 2) cognitivo para responder ao questionário, 3) que estivessem utilizando ou que já houvessem utilizado órteses de MMSS por período igual ou superior há 3 meses; recrutados através de indicações de terapeutas ocupacionais da área.

6.3 Materiais

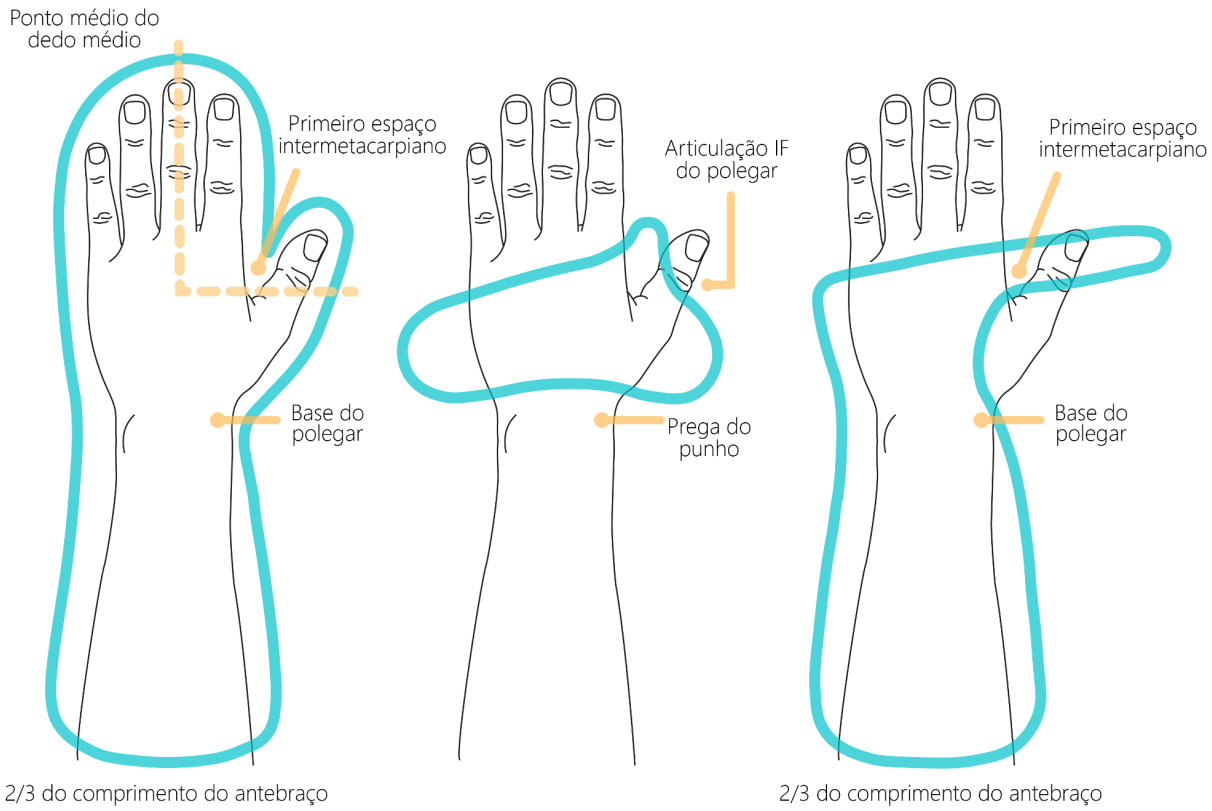
Neste estudo, buscou-se avaliar a influência da aparência do dispositivo de acordo com dois fatores: o tipo de órtese e o modelo, convencional ou 3D. Para ilustrar o Protocolo de Avaliação Semântica, foram escolhidos os três tipos de órteses com diferentes morfologia e indicação clínica, apontados como mais prescritos e produzidos pelos entrevistados do Estudo 1. Foram produzidas: órtese de posicionamento de punho, mão e dedos (órtese de repouso), cock-up e órtese de rizartrose. A órtese de rizartrose foi escolhida no lugar da órtese abdutora, uma vez que ambas têm formas semelhantes, entretanto, a órtese de rizartrose é mais indicada para adultos, usuários retratados nas imagens dos protocolos. Cada tipo de órtese foi produzida em dois modelos: convencional, em termoplástico de baixa temperatura através do processo convencional de confecção; e 3D, através da aquisição da anatomia do membro por escaneamento 3D, modelagem virtual e impressão 3D da órtese.

6.3.1. Produção das órteses do Protocolo de Avaliação Semântica

As órteses convencionais em termoplástico de baixa temperatura foram confeccionadas por uma terapeuta ocupacional especialista em reabilitação do MMSS e com experiência na produção e prescrição de órteses de MMSS.

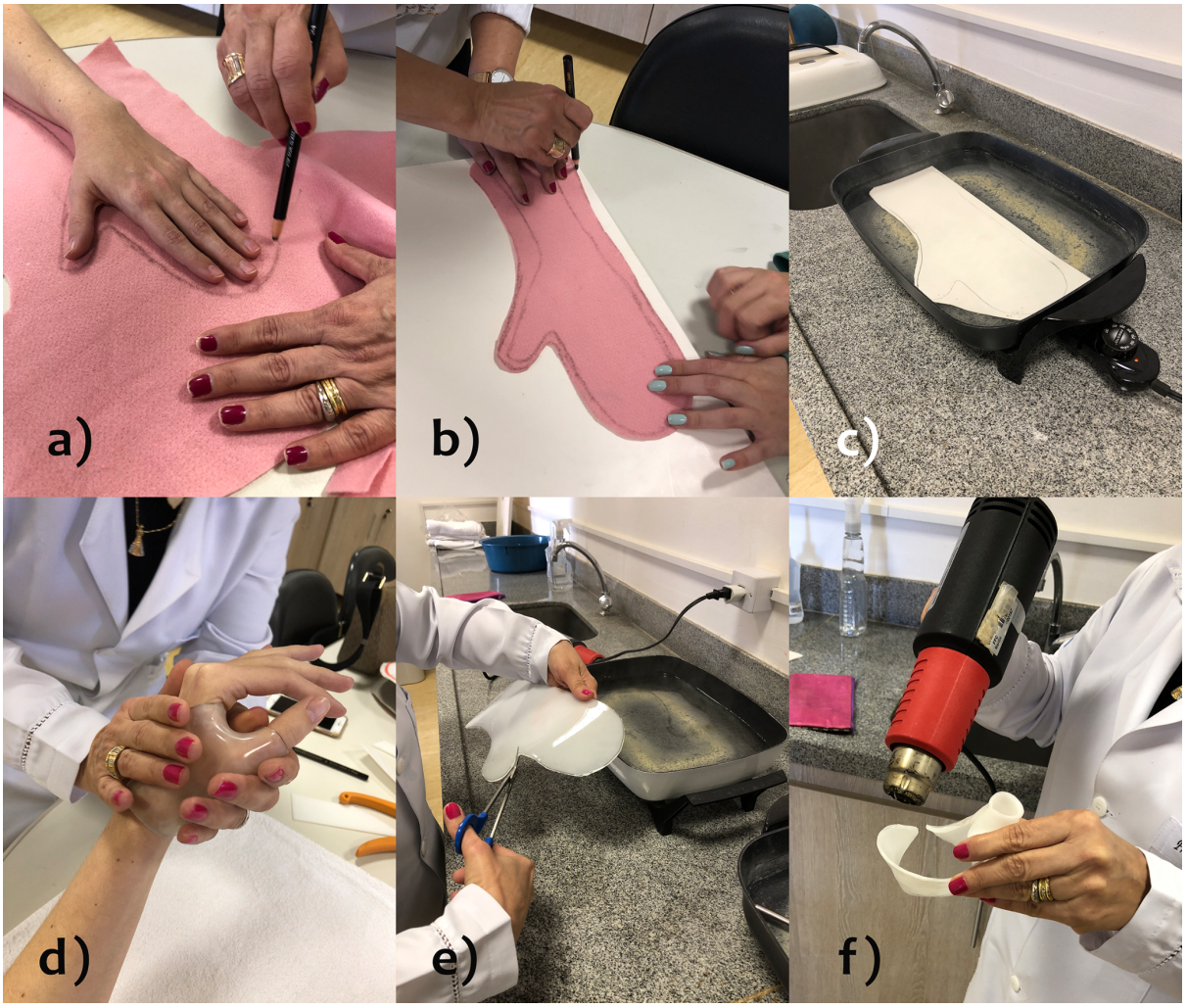
Foi utilizada a placa termoplástica Aquafit NS, com 2,4 mm de espessura, da marca Orfit (*Orfit Industries NV*, Bélgica), na cor branca e velcros auto adesivos da marca Velcro® (*Velcro IP Holdings LLC*), na mesma cor. O processo de confecção foi o mesmo utilizado para confecção da órtese convencional do Estudo 2: a) desenho do molde, com três moldes diferentes para cada uma das órteses (figura 12), b) transferência do formato do molde para a placa, c) recorte e aquecimento da placa, d) moldagem da forma geral da órtese, e) remoção de material em excesso, e f) acabamentos das bordas e ajustes finais (figura 13). Por fim, os velcros foram adicionados.

Figura 12 - Molde órtese repouso (esq.), rizartrose (centro) e cock-up (dir.)



Fonte: Adaptado de Callinan, 2013

Figura 13 - Processo de confecção das órteses em termoplástico convencional



Fonte: Elaborado pela autora

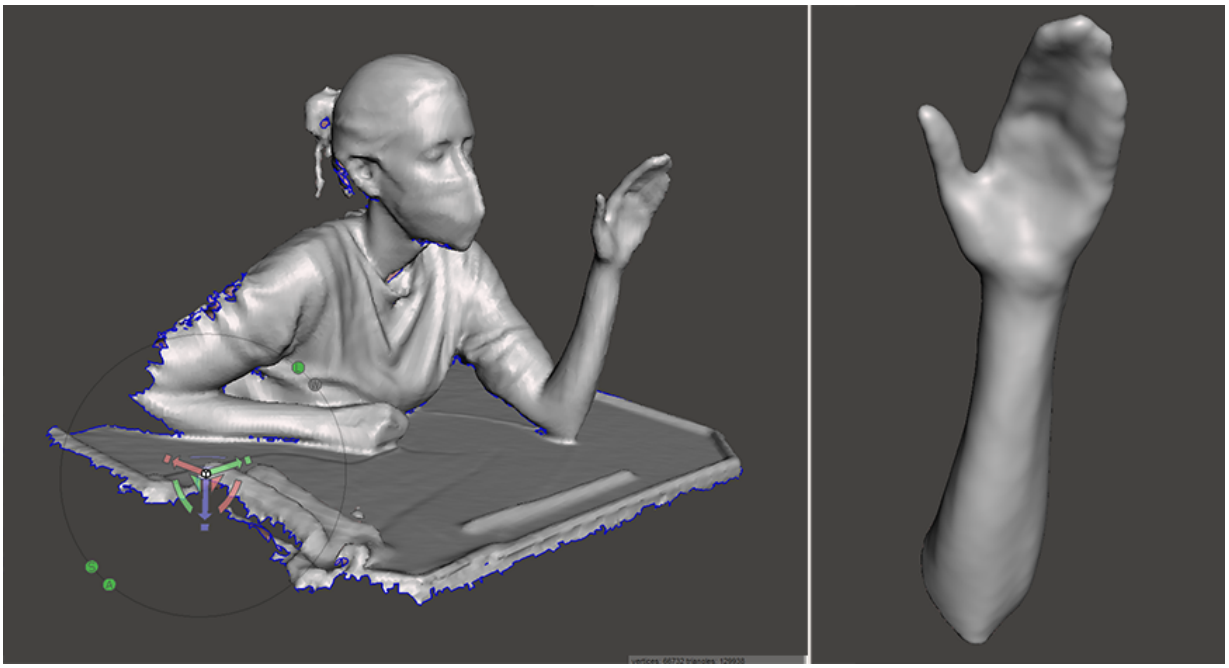
Devido à avaliação negativa dos terapeutas no Estudo 1 e à dificuldade de moldagem e adequação anatômica da órtese 3D de molde planificado do Estudo 2, a modelagem virtual da órtese com base no modelo virtual anatômico do membro ortotizado foi escolhida como processo de produção para as órteses 3D.

O escaneamento do membro foi realizado com o scanner *Structure Sensor 3D (Occipital Inc., Boulder*, CO, EUA) acoplado a um *iPad 9 (Apple Inc., Cupertino*, Califórnia, EUA), segundo o mesmo procedimento empregado por Keller et al. (2021). Para o escaneamento, o participante mantinha o braço apoiado em uma mesa de altura ajustável e tinha o membro posicionado por uma terapeuta ocupacional na posição adequada para a ortetização, que então realizava o escaneamento do membro superior a uma distância de aproximadamente 60 cm de distância do membro escaneado. Foram realizados escaneamentos em três diferentes posições, para cada

tipo de órtese. Em cada um dos escaneamentos, as regiões anatômicas que teriam contato direto com a órtese foram priorizadas (região ventral dos dedos, mão e antebraço para órtese de repouso; região do antebraço, palmar e dorsal da mão para a órtese cock-up; e regiões palmar, dorsal e polegar para a órtese rizartrose).

As malhas geradas pelo escaneamento foram importadas no *software Autodesk Meshmixer (Autodesk Inc., San Rafael*, Califórnia, EUA), para preparação do arquivo, excluindo partes que não seriam utilizadas e promovendo a limpeza e reparação da malha original, conforme necessário (figura 14).

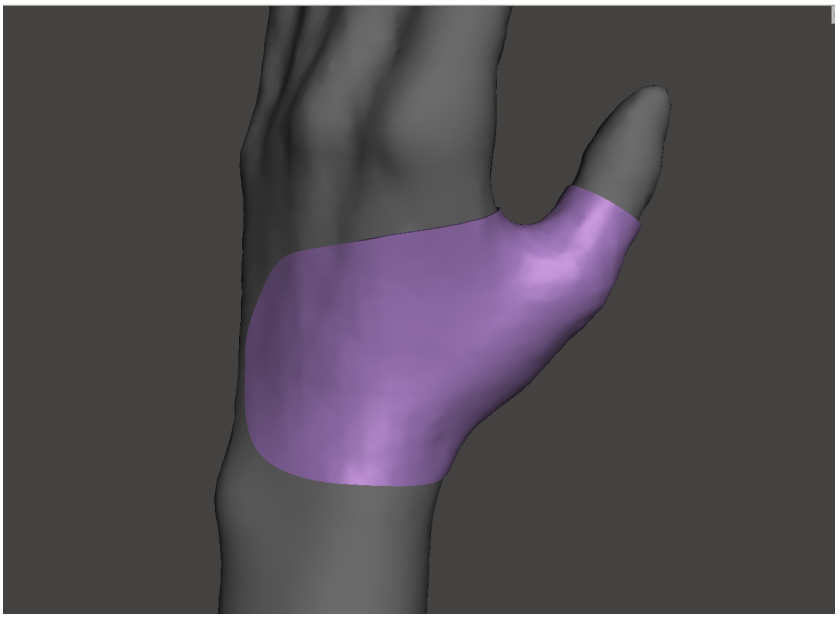
Figura 14 - Malha original do escaneamento (esq.) e malha preparada para modelagem da órtese (dir.)



Fonte: Elaborado pela autora

A modelagem virtual das órteses 3D foi feita no *software Autodesk Meshmixer*. A demarcação da área do membro com a qual a órtese estaria em contato foi feita com ferramentas de seleção e suavização do *software*, definindo-se assim, a forma geral da órtese, semelhante a órtese convencional, priorizando os pontos de alavanca e sustentação necessários para garantir a estabilização do membro para cada um dos três tipos de órteses (figura 15).

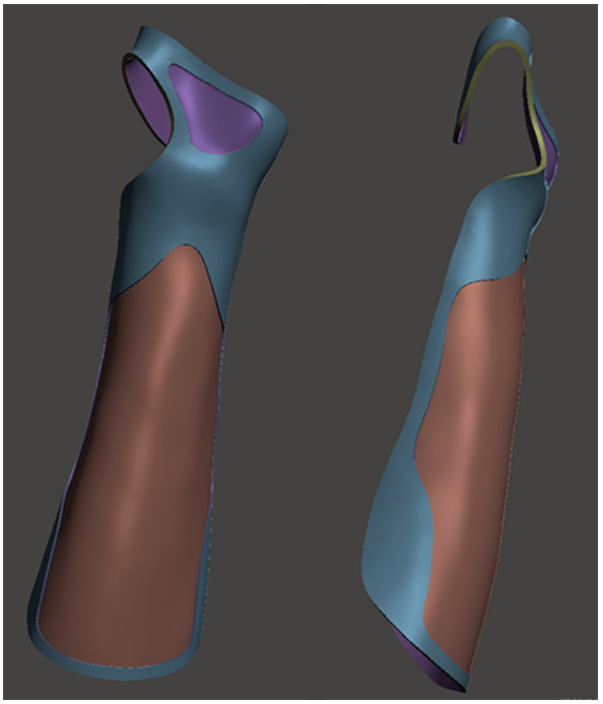
Figura 15 - Exemplo de área demarcada para a órtese de rizartrose



Fonte: Elaborado pela autora

Com o formato geral definido, a ferramenta offset era utilizada para dar espessura às órteses. A espessura aplicada foi a mesma das órteses de termoplástico convencionais, 2,4mm. Após a extrusão, entalhes com 0,75mm de rebaixamento foram realizados em áreas estratégicas em cada órtese. Esses entalhes tiveram como objetivo remover material em regiões que não estivessem sujeitas a força de flexão direta do membro. Assim, tais entalhes têm implicações de usabilidade e funcionais, tornando a órtese mais leve e mantendo uma estrutura de reforço em áreas específicas, de acordo com a exigência de cada órtese; além disso, representam um detalhe estético. Os entalhes também foram planejados como áreas para fixação do velcro para o fechamento da órtese após a impressão (figura 16).

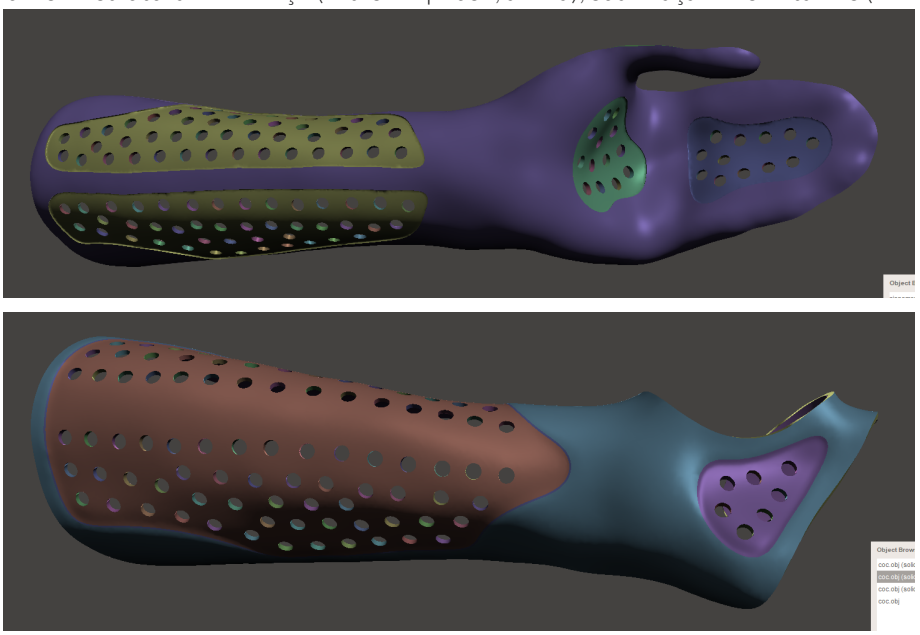
Figura 16 - Órtese cock-up com espessura final (esq.) e detalhes do espaço para o velcro (dir.)



Fonte: Elaborado pela autora

Nas áreas rebaixadas, foram feitos furos para ventilação e redução do peso do dispositivo (figura 17). Os furos e entalhes possuem formas orgânicas que, de acordo com Blaya et al. (2018), promovem melhor distribuição das forças exercidas nas órteses e facilitam a higienização. Os recortes também foram suavizados para evitar acúmulo de sujeiras nas arestas (figura 17).

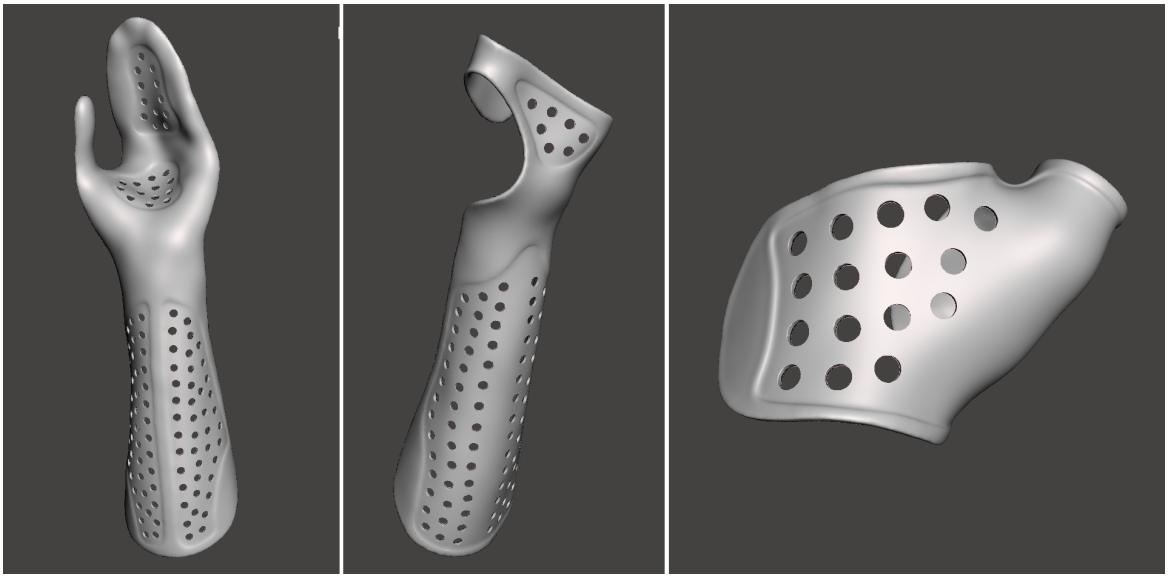
Figura 17 - Furos e estrutura de reforço (órtese repouso, acima); suavização dos entalhes (cock-up, abaixo)



Fonte: Elaborado pela autora

Por fim, todas as bordas internas das três órteses foram arredondadas e suavizadas para proporcionar maior conforto quando em contato direto com a pele do usuário (figura 18).

Figura 18 - Órteses 3D: repouso (esq.), cock-up (centro) e rizartrose (dir.)



Fonte: Elaborado pela autora

As órteses 3D foram produzidas na impressora *BIQU B1 3D Printer (Shenzhen BIQU Technology Co., Ltd*), com filamento PLA branco de 1,75 mm. Devido ao tamanho da mesa de impressão, as órteses de repouso e cock-up foram fatiadas em duas partes, impressas separadamente e fixadas posteriormente com cola cianoacrilato e soldadas com retalhos do próprio PLA na região interna da órtese, para dar maior resistência e não comprometer a aparência do dispositivo das fotos. É importante ressaltar que tal procedimento seria arriscado em uma órtese para uso, devido a maior chance de quebra. Entretanto, como para o presente estudo as órteses seriam utilizadas apenas para a produção das imagens, a alternativa se mostrou viável.

6.3.2. Desenvolvimento do Protocolo de Avaliação Semântica de Órteses de MMSS

As órteses foram fotografadas e editadas seguindo os mesmos procedimentos utilizados para a produção das imagens do Protocolo Piloto do Estudo 2. Fotos em

posições específicas, para ressaltar detalhes do design das órteses 3D foram realizadas conforme a necessidade específicas de cada modelo (figuras 19 a 24).

Figura 19 - Órtese de repouso convencional Protocolo de Avaliação Semântica final



Fonte: Elaborado pela autora

Figura 20 - Órtese de repouso 3D Protocolo de Avaliação Semântica final



Fonte: Elaborado pela autora

Figura 21 - Órtese cock-up convencional Protocolo de Avaliação Semântica final



Fonte: Elaborado pela autora

Figura 22 - Órtese cock-up 3D Protocolo de Avaliação Semântica final



Fonte: Elaborado pela autora

Figura 23 - Órtese de rizartrose convencional Protocolo de Avaliação Semântica final



Fonte: Elaborado pela autora

Figura 24 - Órtese de rizartrose 3D Protocolo de Avaliação Semântica final



Fonte: Elaborado pela autora

Para o Estudo 3, foram desenvolvidos dois Protocolos de Avaliação Semântica de Órteses de MMSS, um para não-usuários e outro específico para usuários de órteses de MMSS. As mesmas imagens foram utilizadas em ambos protocolos. Ambos protocolos foram desenvolvidos na plataforma *QuestionPro*. A nova plataforma também não permitia a randomização de perguntas por blocos, assim, a randomização das órteses, para neutralizar a influência da ordem dos produtos na avaliação, foi feita com a criação de seis versões do protocolo, que diferiam apenas na ordem de apresentação das órteses. As órteses convencionais eram apresentadas primeiro,

seguidas das órteses 3D, com alternância entre os três tipos (repouso, cock-up e rizartrose). Os pares de adjetivos foram randomizados para que os adjetivos positivos e negativos variassem entre direita e esquerda da escala. Foram produzidas seis versões do Protocolo destinado aos não-usuários e seis versões do Protocolo para os usuários de órteses de MMSS.

As alterações realizadas do protocolo piloto para o Protocolo de Avaliação Semântica de Órteses de MMSS quanto a avaliação do produto foram:

1) Alteração do par de adjetivos Frágil/Resistente para o par Mal ajustado ao membro/Bem ajustado ao membro, substituindo um par de adjetivos com característica relacionada a durabilidade do produto, por um par de adjetivos de uma característica relacionada ao desempenho e a usabilidade da órtese. Os outros quatro pares de adjetivos foram mantidos no DS.

2) Adição de uma questão para escolha da órtese de preferência entre os dois modelos (convencional e 3D) ao final da avaliação de cada um dos três tipos de órteses; e adição de uma questão fechada para seleção das três características principais que pautaram a escolha do participante por determinado modelo para aquele tipo de órtese.

As alterações para a avaliação sobre o usuário foram:

1) Exclusão de três pares de adjetivos do protocolo piloto (devido a dúvidas dos respondentes do Estudo 2 e para redução do número de questões), restando dois pares de adjetivos na avaliação semântica do usuário;

2) Adição de três questões em escala Likert, para a avaliação com relação à capacidade potencial de desempenho ocupacional em tarefas bimanuais do usuário. As atividades das questões foram definidas com base na Medida Canadense De Desempenho Ocupacional (COPM, do inglês *Canadian Occupational Performance Measure*), questionário que avalia o impacto de uma intervenção (como terapia ou recurso assistivo) no desempenho ocupacional do paciente (CARSWELL et al. 2004). Na COPM, o paciente elenca as atividades que considera prioritárias para seu desempenho ocupacional em três áreas, autocuidado, trabalho e lazer (LAW et al. 2009). Para o Protocolo de Avaliação Semântica, foram escolhidas tarefas bimanuais das áreas de autocuidado e trabalho para a avaliação da capacidade de desempenho

ocupacional do usuário, sendo elas: vestir-se e despir-se sozinho, fazer compras no supermercado sozinho e preparar suas próprias refeições sozinho.

O protocolo aplicado aos não-usuários era composto por: 1) TCLE; 2) Seção de caracterização do participante; 3) Seção de Avaliação Semântica (avaliação sobre o produto e sobre o usuários do produto) e; 4) Seção de caracterização parte 2 (com questões referentes ao conhecimento do participante sobre TA e sua proximidade com usuários de TA).

O protocolo aplicado aos usuários de órteses de MMSS era composto de: 1) TCLE; 2) Seção de caracterização da amostra (com perguntas específicas sobre a condição clínica do participante e o dispositivo utilizado); 3) Tutorial de como responder as questões e; 4) Seção de Avaliação Semântica (avaliação do produto).

No protocolo dos usuários, a parte da avaliação sobre o produto era igual ao protocolo dos não-usuários. Entretanto, não havia nenhuma questão referente à avaliação sobre o usuário das órteses apresentadas.

Ambos protocolos foram testados em notebooks e smartphones para verificar a clareza das imagens e em ambos protocolos, cada participante avaliava os seis produtos. Os protocolos podem ser vistos nos Apêndice VI, protocolo dos não-usuários e Apêndice VII, protocolo dos usuários.

6.4 Método

A coleta de dados com não-usuários de órteses ocorreu presencialmente, em salas de aula dos cursos de Design e de TO. Foram apresentados QR codes ou links com as seis versões do Protocolo de Avaliação Semântica de Órteses de MMSS aos alunos que foram orientados a escolher apenas um dos links para responder. Cada aluno respondia ao questionário através de seus smartphones pessoais.

A coleta de dados com usuários de órteses de MMSS foi realizada em duas etapas:

1) Pré-teste, com o protocolo aplicado presencialmente a dois usuários de órteses de MMSS, no CER II (Centro Especializado em Reabilitação), do CEES (Centro

de Estudos da Educação e da Saúde), da FFC da Unesp Marília. Os participantes responderam ao protocolo em um notebook, na presença da pesquisadora e da terapeuta ocupacional. Durante a pesquisa, os participantes foram perguntados sobre a coerência e o entendimento das questões apresentadas. O Protocolo foi considerado claro e os participantes foram capazes de responder a todas as questões. Entretanto, para a coleta de dados final, optou-se por abordagem à distância, com os participantes respondendo ao Protocolo em ambiente neutro e sem a presença da pesquisadora, a fim de evitar constrangimentos e interferências que pudessem influenciar as respostas. Por esse motivo, durante o pré-teste foi identificada a necessidade de inclusão de um tutorial orientando como responder às questões do DS, tendo em vista que os participantes do pré-teste precisaram de orientações para responder às questões.

Assim, na etapa de coleta final com usuários de órteses de MMSS, os participantes foram contatados através de terapeutas ocupacionais que indicaram seus pacientes, por mensagem de texto ou e-mail. Um texto padrão com os objetivos do estudo, os links para as seis versões do Protocolo e orientações de que apenas um dos links fosse escolhido e preenchido, foi encaminhado para os participantes.

6.5 Análise de dados

Assim como no Estudo 2, foram excluídos protocolos preenchidos incorretamente ou incompletos. As respostas dos protocolos válidos foram preparadas para análises no *software Microsoft Excel*, com cálculo de médias e desvio padrão para cada par de adjetivos. Para tornar a caracterização da amostra mais objetiva, as duas últimas questões do protocolo de caracterização parte II tiveram alternativas de respostas agrupadas. Assim, na questão de proximidade com pessoa que utiliza TA, as cinco alternativas do protocolo foram agrupadas nas classificações Próxima ou Distante e a frequência de convívio teve suas seis alternativas agrupadas em três classificações: Diária, Semanal/Mensal ou Não há convivência. Devido a

diferença no número de participantes em cada grupo e sua relação pessoal com TA e seus usuários, não foram realizadas análises comparativas segundo esses grupos.

No *software JASP* (versão 0.16.2), foram realizados dois tipos de análises estatísticas: 1) para verificar o efeito dos fatores Tipo de órtese (Repouso, Cock-up e Rizartrose) e do Modelo (Convencional e 3D); 2) para verificar a interação entre os seis modelos avaliados. O DS foi avaliado para cada par de adjetivos e a escala likert para cada atividade manual. As pontuações do DS foram tratadas como variáveis ordinais, segundo estudos similares (MATTOS, 2017; LANUTTI, 2019; ASGHAR et al., 2020), assim como os dados da escala Likert, convertidos numericamente e tratados como variáveis ordinais (NORMAN, 2010). O teste Shapiro-Wilk foi aplicado para verificação da normalidade da distribuição dos dados. Devido a distribuição não normal, o teste de Friedman foi utilizado para verificar diferenças estatisticamente significativas entre os dispositivos e, em caso positivo, análise post-hoc por meio do teste de Conover com correção Bonferroni. O efeito dos fatores foi avaliado através de Modelos Lineares Generalizados GLM (do inglês *generalized linear mixed models*) com e distribuição Gamma para dados contínuos (NEUHAUS, MCCULLOCH, 2011; de MELO et al., 2022). A análise GLM permite identificar se diferentes fatores têm efeitos preditores na variável analisada (no presente estudo sendo a avaliação do produto e sobre seu usuário).

6.6 Resultados e Discussão

6.6.1. Avaliação de não-usuários de órteses

6.6.1.1. Caracterização da amostra

Durante a preparação dos dados, cinco participantes que relataram que já haviam utilizado órteses de MMSS foram excluídos da amostra final. A amostra de não-usuários de órteses foi composta de 80 estudantes universitários, com idade média de 20,56 anos (DP = 2,83), sendo 74% do gênero feminino e 23% masculino. Dentre os respondentes, 64% já conheciam o produto avaliado, 13% já haviam

utilizado algum dispositivo de TA, 75% conheciam algum usuário de TA, sendo que 68% desses respondentes possuíam uma relação próxima com o usuário e 40% dos respondentes relatou ter uma frequência de convívio semanal/mensal com esse conhecido (tabela 11).

Tabela 11 - Caracterização da amostra de não-usuários de órteses estudo 3

Participantes não usuários	
Idade, $\bar{x}$ (desvio pardão)	20,56 (2,83)
Gênero, n (frequência)	
Masculino	18 (23%)
Feminino	59 (74%)
Não binário	1 (1%)
Preferiu não informar	2 (3%)
Já conhecia o produto, n (frequência)	
Sim	51 (64%)
Não	29 (36%)
Já utilizou TA, n (frequência)	
Sim	10 (13%)
Não	70 (88%)
Tipo de TA utilizada, n (frequência)	
Cadeira de rodas	3 (30%)
Muleta	3 (30%)
Andador	1 (10%)
Bota ortopédica	4 (40%)
Colar cervical	1 (10%)
Colete postural	1 (10%)
Não especificou	2 (20%)
Conhece usuário TA, n (frequência)	
Sim	60 (75%)
Não	20 (25%)
Proximidade com usuário TA, n (frequência)	
Próximo	41 (68%)
Distante	19 (32%)
Convívio com usuário TA, n (frequência)	
Diária	16 (27%)
Semanal/Mensal	*24 (40%)*
Não há convivência	*20 (33%)*

n = número de participantes

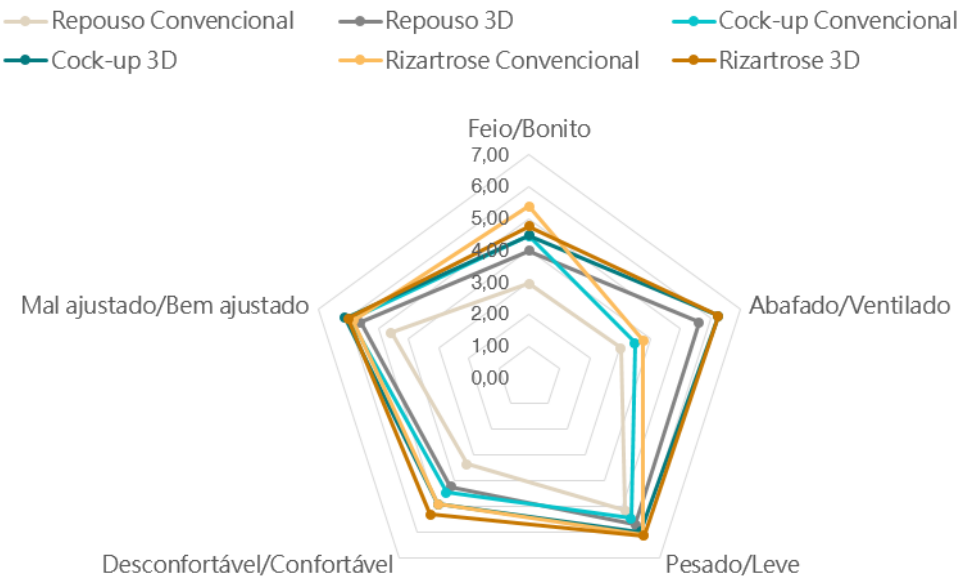
Fonte: Elaborado pela autora

6.6.1.2. Avaliação sobre o produto

6.6.1.2.1. Diferencial Semântico

Os resultados mostraram diferenças na avaliação sobre as órteses. As órteses dos tipos cock-up e rizartrose foram positivamente avaliadas, com médias superiores a quatro em todas as características avaliadas, tanto nos modelos 3D quanto convencionais, exceto em relação ao aspecto de ventilação (tabela 12). A órtese Repouso Convencional obteve a pior avaliação entre todas as órteses, em todas as características avaliadas (figura 25 e tabela 12).

Figura 25 - Valores de média da avaliação sobre o produto por não-usuários



Fonte: Elaborado pela autora

Tabela 12 - Avaliação do produto por não-usuários (média)

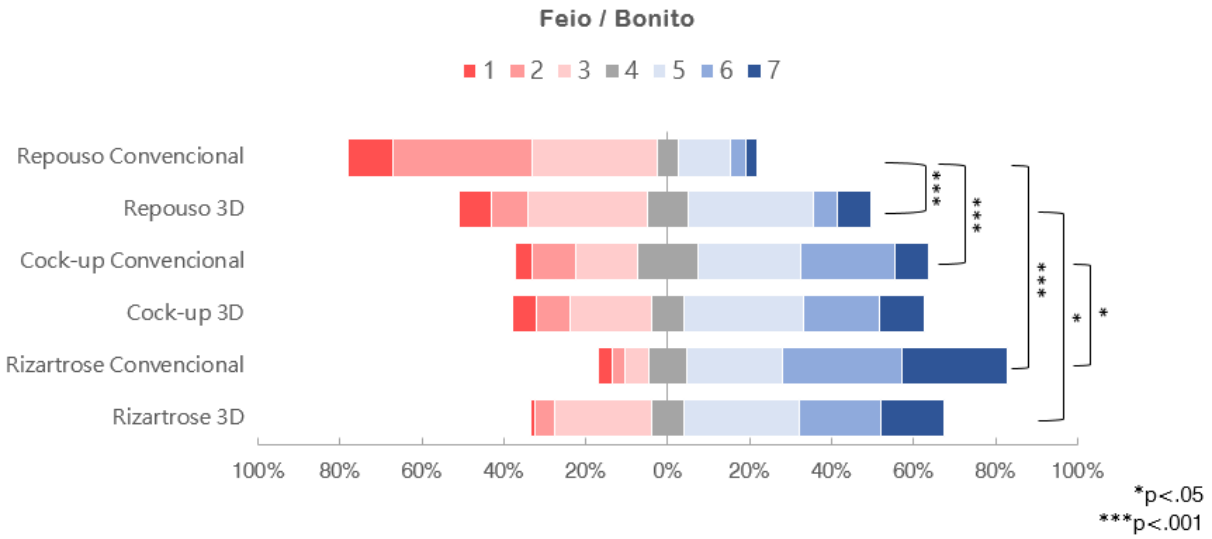
	Feio / Bonito	Abafado / Ventilado	Pesado / Leve	Desconfortável / Confortável	Mal ajustado / Bem ajustado	
Repouso Convencional	2,95	3,03	5,14	3,35	4,58	Média
	1,45	1,75	1,66	1,68	1,73	Desvio Padrão
Repouso 3D	3,98	5,61	5,69	4,21	5,60	Média
	1,61	1,40	0,96	1,64	1,38	Desvio Padrão
Cock-up Convencional	4,44	3,50	5,44	4,44	5,94	Média
	1,61	1,59	1,35	1,63	1,25	Desvio Padrão
Cock-up 3D	4,46	6,25	5,96	4,90	6,10	Média
	1,71	0,79	1,16	1,64	1,03	Desvio Padrão
Rizartrose Convencional	5,38	3,78	6,10	4,89	5,83	Média
	1,55	1,75	1,25	1,68	1,25	Desvio Padrão
Rizartrose 3D	4,75	6,25	6,13	5,30	6,01	Média
	1,56	0,89	1,16	1,52	1,10	Desvio Padrão

$\bar{x}$ notas atribuídas no DS

Fonte: Elaborado pela autora

Para o par de adjetivos Feio/Bonito, o de teste Friedman mostrou diferença significativa na percepção da beleza dos dispositivos ($\chi^2(5) = 116,83$, $p < ,001$) (figura 26). Em comparação entre os modelos de órteses do mesmo tipo, o teste post hoc Conover com correção Bonferroni, mostrou diferença significativa apenas entre as duas órteses de repouso ($p < ,001$). Entre as órteses convencionais, a diferença foi significativa entre as órtese de repouso ($\bar{x} = 2,95$, DP = 1,45) e cock-up ($\bar{x} = 4,44$, DP = 1,61) e rizartrose ($\bar{x} = 5,38$, DP = 1,55) ($p < ,001$) e a órtese cock-up e rizartrose ($p = 0,01$). Entre as órteses 3D, a diferença foi significativa entre a órtese repouso ($\bar{x} = 3,98$, DP = 1,61) e rizartrose ($\bar{x}=4,75$, DP = 1,56) ($p < 0,05$). O modelo GLM encontrou efeitos significativos para o fator Tipo ($\chi^2(2) = 104,05$, $p < ,001$) e para interação Modelo vs Tipo ($\chi^2(2) = 32,011$; $p < ,001$). Os resultados mostram que, na comparação entre órteses do mesmo tipo, a impressão 3D influenciou em uma avaliação mais positiva apenas para a órtese do tipo repouso, onde frequência de avaliações iguais ou inferiores a três foi de 76% para o modelo convencional contra 46% para o modelo 3D. Nas órteses de rizartrose, o modelo 3D obteve maior frequência de avaliações negativas (30%) que seu correspondente convencional (12%), além de médias também inferiores (convencional ($\bar{x} = 5,38$, DP = 1,55 e 3D $\bar{x}= 4,75$, DP = 1,56). Entre as órteses cock-up, as frequências foram equilibradas (figura 26).

Figura 26 - Frequência de notas (DS) e diferenças significativas (teste post hoc) entre órteses de mesmo modelo e de mesmo tipo com modelos correspondentes, par feio/bonito



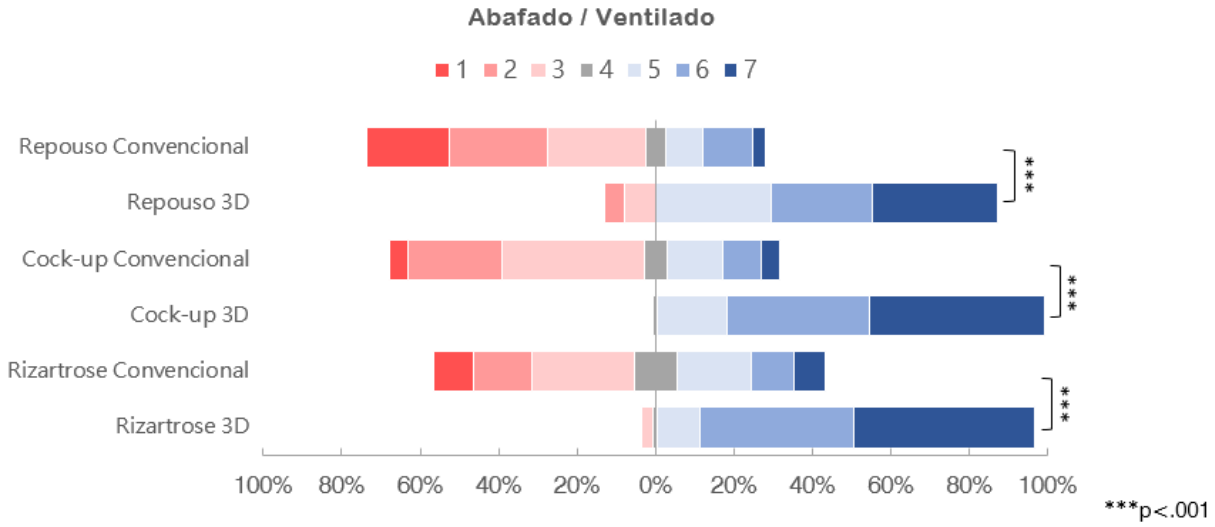
Fonte: Elaborado pela autora

Os resultados apontam para uma avaliação mais negativa dos dispositivos de maior volume, com maior área de pele coberta e maior restrição do membro, como as órteses de repouso, e mostram que as intervenções na aparência do modelo 3D tiveram maior apelo nesse tipo de dispositivo. Esse resultado sugere que a avaliação quanto a beleza da órtese tenha relação com o quanto esse dispositivo está aparente e vai de encontro a estudos que apontam que o estigma da TA está relacionado com o quão aparente esse recurso é para os outros (FAUCETT et al., 2017). Esse resultado também vai de encontro com as queixas de usuários de órteses, como apontado por Savaş e Aydoğan (2022) e nos resultados do Estudo 1 da presente tese.

Ainda com relação a aparência das órteses, os modelos 3D foram produzidos com a intenção de preservar principalmente a resistência e estabilidade do dispositivo, por isso, a morfologia das órteses 3D foi mais conservadora em relação a recortes e áreas vazadas. Esse fato, além da possível limitação causada pela visualização de detalhes através das imagens do protocolo, pode ter contribuído para a avaliação pouco positiva desses modelos nos dois outros tipos de órteses apresentadas.

O teste de Friedman mostrou diferença significativa entre as seis órteses ($\chi^2(5) = 245,98$, $p < ,001$) para o par Abafado/Ventilado. Na comparação post hoc, a diferença foi significativa na avaliação de todas as órteses convencionais em comparação a suas correspondentes 3D ($p < ,001$). O modelo GLM encontrou efeitos significativos para os fatores Tipo ($\chi^2(2) = 21,91$, $p < ,001$) e Modelo ($\chi^2(1) = 250,39$, $p < ,001$), sem que a interação entre os fatores fosse significativa. Observa-se que as órteses 3D obtiveram médias mais altas que suas correspondentes em material convencional, sendo que os três tipos de órteses convencionais foram julgados negativamente nessa característica, com médias inferiores a quatro ($\bar{x} = 3,03$, DP = 1,75 para Repouso Convencional; $\bar{x} = 3,50$, DP = 1,59 para Cock-up Convencional e $\bar{x} = 3,78$, DP = 1,75 para Rizartrose Convencional) (tabela 12). Na comparação entre modelos, as órteses 3D dos três tipos obtiveram frequências de notas entre cinco e sete iguais ou superiores a 87% (figura 27).

Figura 27 - Frequência de notas (DS) e diferenças significativas (teste post hoc) entre órteses de mesmo modelo e de mesmo tipo com modelos correspondentes, par abafado/ventilado



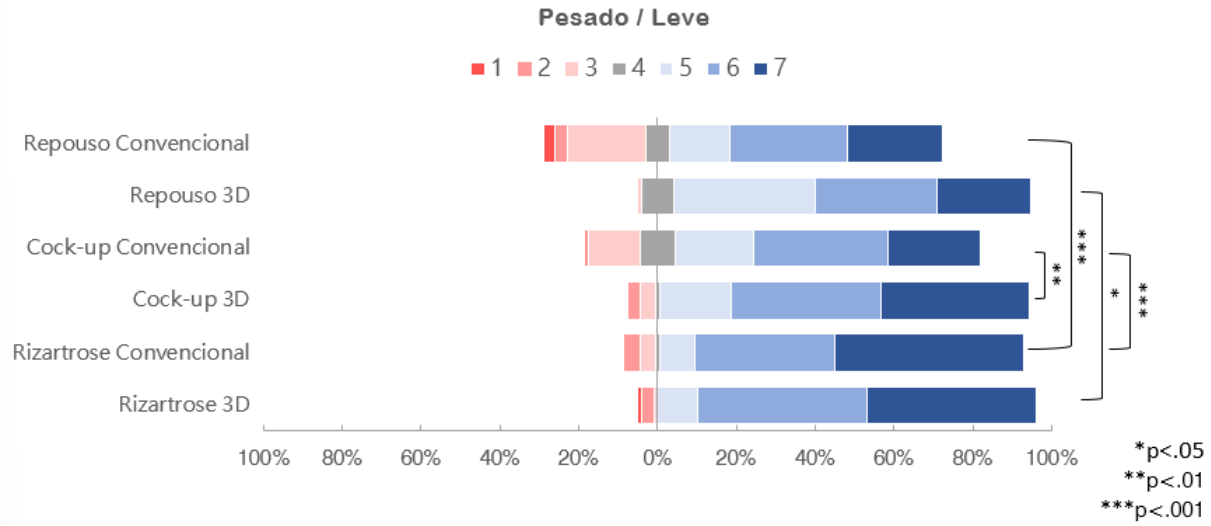
Fonte: Elaborado pela autora

Esse resultado sugere que a ventilação das órteses 3D, um dos maiores benefícios dessa técnica de produção (PATERSON et al, 2015; REIS et al, 2022), pode ser percebida visualmente e influencia na percepção dos dispositivos. Os resultados sugerem que esse benefício pode ser percebido mesmo em uma intervenção morfológica moderada, como apresentada nas órteses deste estudo. Ainda que seja uma avaliação visual e não reflita a experiência de uso, este dado é importante para órteses que necessitam de maior rigidez e estabilização, como as órteses de repouso, pois pode contribuir para que a primeira impressão visual do usuário para com o dispositivo não seja negativa e represente uma barreira inicial para o aceite e a adesão. Com o abafamento do membro sendo um dos motivos para a não utilização de órteses (MEZZIO, VALDES, 2019), o emprego da impressão 3D para melhorar essa característica é indicado.

Todos os dispositivos foram avaliados positivamente, com notas iguais ou superiores a cinco para as seis órteses quanto ao par Pesado/Leve (tabela 12). Os resultados do teste de Friedman mostraram diferença significativa entre os dispositivos ($\chi^2(5) = 51{,}88$, $p < {,}001$). Em relação aos modelos convencionais e 3D, a comparação post hoc apontou diferença significativa apenas para a órtese cock-up ($p < 0{,}01$) (figura 25). Na comparação entre as órteses convencionais, a diferença foi significativa entre a órtese repouso ($\bar{x} = 5{,}14$, DP = 1,66) e rizartrose ($\bar{x} = 6{,}10$, DP =

1,25) (p < ,001) e entre cock-up ($\bar{x}$ = 5,44, DP = 1,35) e rizartrose (p < ,001). Entre as órteses 3D, diferença significativa foi observada entre a órtese de repouso ($\bar{x}$ = 5,69, DP = 0,96) e rizartrose ($\bar{x}$ = 6,13, DP = 1,16) (p = 0 ,01). O resultado do modelo GLM mostrou efeitos significativos para os fatores Tipo ($\chi^2(2) = 22{,}48$, p < ,001) e Modelo ($\chi^2(1) = 10{,}90$, p < ,001), sem interação significativa entre fatores. As órteses 3D maiores (cock-up e repouso) obtiveram maiores frequências de respostas positivas que suas correspondentes em termoplástico convencional para o peso da órtese (figura 28). O resultado sugere que em órteses maiores, a impressão 3D pode ser mais benéfica para a percepção de peso do dispositivo que em órteses menores.

Figura 28 - Frequência de notas (DS) e diferenças significativas (teste post hoc) entre órteses de mesmo modelo e de mesmo tipo com modelos correspondentes, par pesado/leve

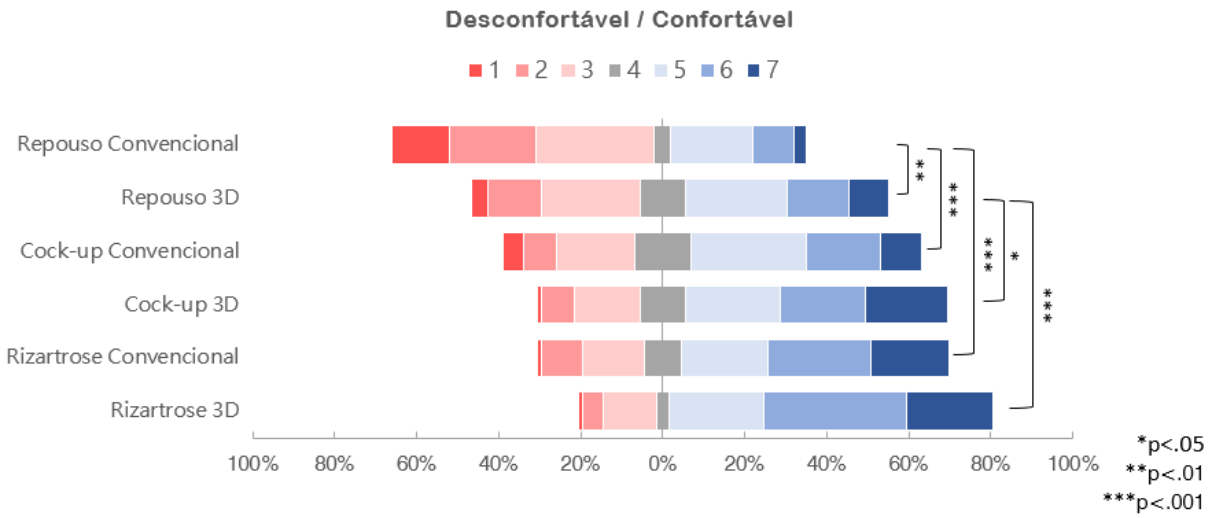


Fonte: Elaborado pela autora

Ainda que a literatura aponte as órteses 3D como mais leves que suas correspondentes em termoplástico convencional (REIS, 2020), os resultados sugerem que essa avaliação seja mais influenciada pelo tipo de órtese do que pelo o método de produção, especialmente no caso das órteses desenvolvidas para este estudo, com menos áreas vazadas. Assim como na avaliação do par Feio/Bonito, o uso das imagens pode ter sido um fator limitante, influenciando na percepção. Pela avaliação positiva que todos os dispositivos receberam, sugere-se que o peso não seja uma característica relevante para provocar uma impressão negativa através de imagens, sendo uma característica com menor impacto em uma impressão visual, melhor avaliada na interação com o dispositivo.

Para o par de adjetivos Desconfortável/Confortável, o teste de Friedman mostrou diferença significativa entre as órteses ($\chi^2(5) = 84{,}13$, $p < {,}001$). Na comparação entre órteses convencionais e 3D, a diferença foi significativa entre a órtese convencional repouso ($\bar{x} = 3{,}35$, DP = 1,68) e sua correspondente 3D ($\bar{x} = 4{,}21$, DP = 1,64) ($p < {,}001$). Nas órteses convencionais, a diferença foi significativa entre o tipo repouso e cock-up ($\bar{x} = 4{,}44$, DP = 1,63) ($p < {,}001$) e repouso e rizartrose ($\bar{x} = 4{,}89$, DP = 1,68) ($p < {,}001$). Nas órteses 3D, houve diferença significativa entre repouso e cock-up ($\bar{x} = 4{,}90$, DP = 1,64) ($p = {,}001$) e entre repouso e rizartrose ($\bar{x} = 5{,}30$, DP = 1,52) ($p < {,}001$). O modelo GLM mostrou efeitos significativos para os fatores Tipo ($\chi^2(2) = 63{,}21$, $p < {,}001$) e Modelo ($\chi^2(1) = 18{,}03$, $p < {,}001$). Entretanto, as órteses 3D dos três tipos apresentaram frequência de notas positivas mais altas e frequência de notas negativas mais baixas que suas correspondentes convencionais (figura 29), com pontuações médias também mais elevadas (tabela 12).

Figura 29 - Frequência de notas (DS) e diferenças significativas (teste post hoc) entre órteses de mesmo modelo e de mesmo tipo com modelos correspondentes, par desconf./confort.



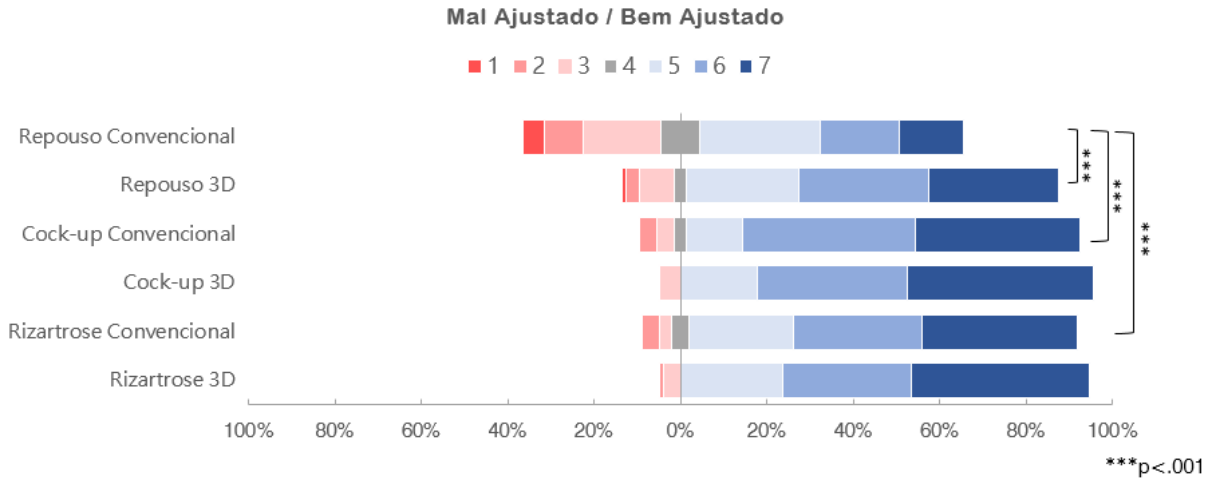
Fonte: Elaborado pela autora

Estes resultados mostram que, para a variável conforto, a impressão 3D contribuiu para uma avaliação mais positiva, especialmente para dispositivos mais restritivos, onde a diferença entre os modelos foi significativa, sugerindo que a impressão 3D pode contribuir para produzir dispositivos que aparentam ser visualmente confortáveis. Os resultados mostram que órteses que restringem os dedos, como as de repouso, foram julgadas mais desconfortáveis que as órteses de

dedos livres (cock-up e rizartrose). Uma vez que as queixas de desconforto são relatadas como motivos para o abandono dos dispositivos de MMSS (GRÜSCHKE et al, 2019; HOUWEN-van OPSTAL et al, 2020), assim como na característica de ventilação, o uso das tecnologias 3D pode ser uma alternativa para auxiliar em uma primeira impressão positiva, podendo reduzir a rejeição inicial do dispositivo.

Com relação ao ajuste da órtese ao membro, os resultados mostraram diferença significativa entre as órteses ($\chi^2(5) = 68{,}65$, $p < {,}001$) (figura 24). O teste post hoc mostrou que, em relação aos modelos 3D e convencional, a diferença foi significativa apenas entre as duas órteses de repouso ($p < {,}001$). Entre as órteses convencionais, a diferença foi significativa entre repouso ($\bar{x} = 4{,}58$, DP = 1,73) e os outros dois tipos de órteses (cock up $\bar{x} = 5{,}49$, DP = 1,25 e rizartrose $\bar{x} = 5{,}83$, DP = 1,25) ($p < {,}001$). Não houve diferença significativa entre os tipos de órteses produzidas por impressão 3D. O modelo revelou efeitos significativos para os fatores Tipo ($\chi^2(2) = 48{,}64$, $p < {,}001$), Modelo ($\chi^2(1) = 15{,}96$, $p < {,}001$), e na interação entre os fatores ($\chi^2(2) = 14{,}21$, $p < {,}001$). A órtese Repouso Convencional obteve a menor média entre todos os dispositivos (tabela 12) e a maior frequência de notas negativas, entre um e três (32%) (figura 30). As demais órteses foram julgadas positivamente, com médias superiores a cinco na variável ajuste pelos não-usuários. As órteses 3D apresentaram médias ligeiramente superiores que suas correspondentes convencionais com relação ao ajuste da órtese (tabela 12).

Figura 30 - Frequência de notas (DS) e diferenças significativas (teste post hoc) entre órteses de mesmo modelo e de mesmo tipo com modelos correspondentes, par mal/bem ajustado



Fonte: Elaborado pela autora

A órtese de repouso é a órtese de maior volume e que restringe o movimento de um maior número de articulações entre os três tipos avaliados neste estudo. Sua confecção pelo método convencional demanda o corte da placa termoplástica em um formato que não permite retirada de material sem comprometer a estabilização do membro, o que não favorece um ajuste anatômico tão preciso quanto nas outras órteses. Para as órteses cock-up e de rizartrose, os moldes utilizados para o recorte da placa, permitem a moldagem de um dispositivo melhor ajustado ao membro e sem tanta sobra de material, fator que parece ter influenciado na avaliação das órteses.

Apesar de a impressão 3D ter favorecido a avaliação das órteses nas variáveis ventilação, leveza, conforto e ajuste, as diferenças foram mais evidentes, sendo significativas, para a órtese de repouso, nesse caso, até mesmo para a variável beleza. Porém, a órtese de repouso é, em muitos casos, prescrita para pessoas com restrições motoras e comprometimentos neurológicos que implicam em alterações no tônus muscular, o que torna o processo de produção das órteses através do escaneamento do membro bastante trabalhoso e, por vezes, inviável. Ainda que alternativas para o escaneamento do membro de pessoas com comprometimentos motores sejam exploradas na literatura (VOLONGHI, BARONIO, SIGNORONI, 2018; SCHMITZ et al., 2019; POIER et al., 2021; ZHENG et al., 2020; ŠTEFANOVIČ et al., 2020), tais propostas encontram limitações, já que envolvem o uso de suportes ou auxílio de terceiros para estabilizar o membro, o que pode ser desconfortável para o usuário e/ou acarretar em perda da fidelidade anatômica do modelo gerado pelo escaneamento.

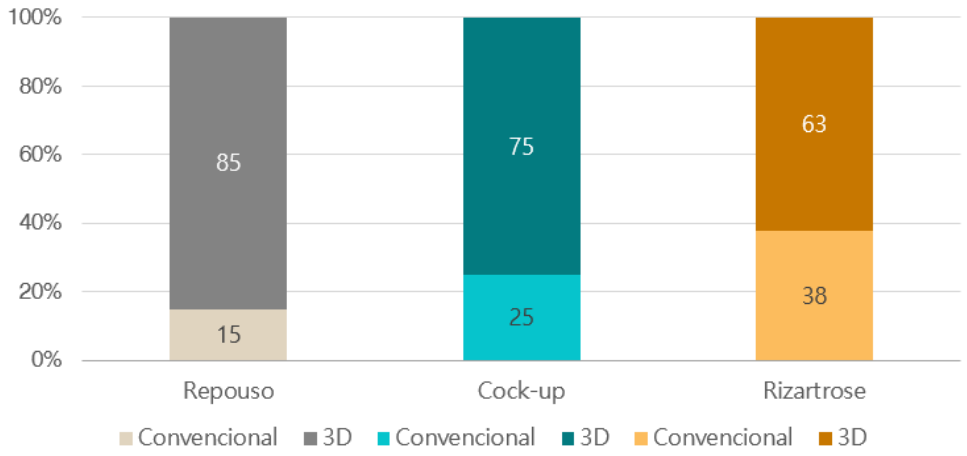
Os resultados do presente estudo mostram que há uma influência dos fatores Modelo e Tipo de órteses, com as órteses 3D sendo julgadas mais positivamente e as órteses de Repouso julgadas mais negativamente entre os três tipos avaliados. A impressão 3D pode trazer benefícios para a avaliação visual das órteses, com potencial para auxiliar em uma primeira impressão positiva, podendo diminuir a rejeição inicial do produto. Entretanto, o uso dessas tecnologias se mostra mais promissor justamente na área em que ainda é menos explorada e encontra mais dificuldades para o desenvolvimento de órteses de MMSS.

Os resultados mostram que o uso de Protocolo de Avaliação Semântica de órteses de membro superior foi sensível para detectar diferenças na avaliação dos produtos apresentados. Entretanto, no presente estudo, as diretrizes seguidas para o desenvolvimento das órteses 3D resultaram em dispositivos com intervenções moderadas em sua morfologia, o que pode ter influenciado na avaliação desses modelos. Estudos futuros podem se utilizar de órteses com intervenções estéticas menos conservadoras no que diz respeito aos dispositivos 3D.

6.6.1.2.2. Escolha entre as órteses

Entre os não-usuários de órteses, a preferência em relação aos modelos se deu a favor das órteses 3D, para os três tipos de dispositivos (figura 31). É possível observar um aumento da preferência de acordo com o tamanho da órtese, com a Repouso 3D sendo escolhida por 85% dos participantes, a Cock-up 3D por 75% e a Rizartrose 3D por 63% dos respondentes.

Figura 31 - Escolhas de não-usuários entre modelos por tipo de órteses



Fonte: Elaborado pela autora

Quando observadas as características que pautaram a escolha, entre os participantes que preferiram os modelos convencionais, o conforto aparente do dispositivo foi a única característica presente na escolha para os três tipos de órteses (tabela 13). O ajuste ao membro esteve entre os três principais motivos para a escolha das órteses de repouso e rizartrose, enquanto a aparência geral não esteve entre as três características principais que pautaram a escolha da órtese de repouso. Para os

participantes que preferiram os modelos convencionais, a ausência de furos foi uma das três características que pautaram a escolha para as duas órteses maiores (repouso e cock-up). Entre os participantes que optaram pelos modelos 3D, a presença de furos foi fator determinante para a escolha dos três tipos de órteses, assim como o ajuste ao membro e o conforto aparente do dispositivo (tabela 13). O peso aparente da órtese não esteve entre as três principais características que pautaram a escolha dos respondentes para nenhum dos tipos e modelos de órteses apresentadas.

Tabela 13 - Três principais características que influenciaram na escolha da órtese - não-usuários

TIPO	REPOUSO		COCK-UP		RIZARTROSE	
Modelo	**Características**	**%**	**Características**	**%**	**Características**	**%**
Convencional	Conforto aparente	92	Conforto aparente	75	Conforto aparente	83
	Ajuste ao membro	83	Aparência geral	70	Aparência geral	73
	Aparência geral	50	Presença ou ausência de furos	65	Ajuste ao membro	63
3D	Presença ou ausência de furos	81	Conforto aparente	87	Conforto aparente	82
	Conforto aparente	76	Presença ou ausência de furos	83	Presença ou ausência de furos	78
	Ajuste ao membro	71	Ajuste ao membro	60	Ajuste ao membro	72

% = total de participantes que escolheram tais características entre os que optaram por cada modelo em cada tipo de órtese

Fonte: Elaborado pela autora

Os resultados sugerem que, entre os não-usuários de órteses, a aparência geral do dispositivo teve menor peso nas escolhas, especialmente entre os modelos 3D, onde características práticas e de uso como conforto e ajuste foram mais mencionadas. Entretanto, a presença ou ausência de furos esteve presente entre as três principais escolhas para os dispositivos 3D. Os furos na superfície das órteses tem uma relação direta tanto com a aparência do dispositivo, quanto com seu uso e conforto, promovendo maior ventilação. Com base nestes resultados, é possível inferir que essa característica da aparência dos dispositivos 3D pode ser um fator determinante para a escolha ou rejeição da órtese.

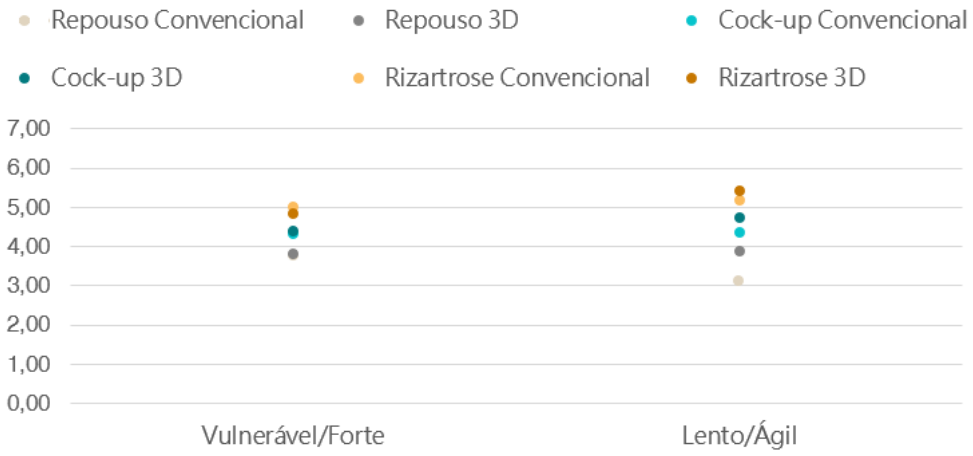
Ao contrário do que a literatura aponta sobre a importância da aparência das órteses (SAFAZ et al, 2016; GRÜSCHKE et al, 2019; BULA-OYOLA et al, 2022) entre seus usuários, essa característica não se mostrou tão significativa entre pessoas que não têm experiência de uso com o dispositivo. Os resultados sugerem que o fator estético esteja mais atrelado a experiência de uso das órteses e que características relacionadas a usabilidade tenham um apelo maior em uma primeira avaliação para as pessoas que não tem familiaridade com sua utilização.

6.6.1.3. Avaliação sobre o usuário

6.6.1.3.1. Diferencial Semântico

Foram encontradas diferenças na avaliação sobre os usuários. As órteses de repouso obtiveram as menores médias dentre os dispositivos avaliados, com notas inferiores a quatro para os dois critérios, enquanto as demais órteses foram avaliadas com notas superiores a quatro nos dois critérios avaliados (figura 32 e tabela 14).

Figura 32 - Valores de média da avaliação sobre o usuário de órtese por não-usuários



Fonte: Elaborado pela autora

Tabela 14 - Avaliação sobre o usuário de órtese por não-usuários (média)

	Vulnerável / Forte	Lento / Ágil	
Repouso Convencional	3,80	3,13	Média
	1,72	1,45	Desvio Padrão
Repouso 3D	3,83	3,88	Média
	1,61	1,56	Desvio Padrão
Cock-up Convencional	4,34	4,35	Média
	1,64	1,46	Desvio Padrão
Cock-up 3D	4,40	4,73	Média
	1,48	1,46	Desvio Padrão
Rizartrose Convencional	5,00	5,18	Média
	1,48	1,42	Desvio Padrão
Rizartrose 3D	4,85	5,43	Média
	1,54	1,32	Desvio Padrão

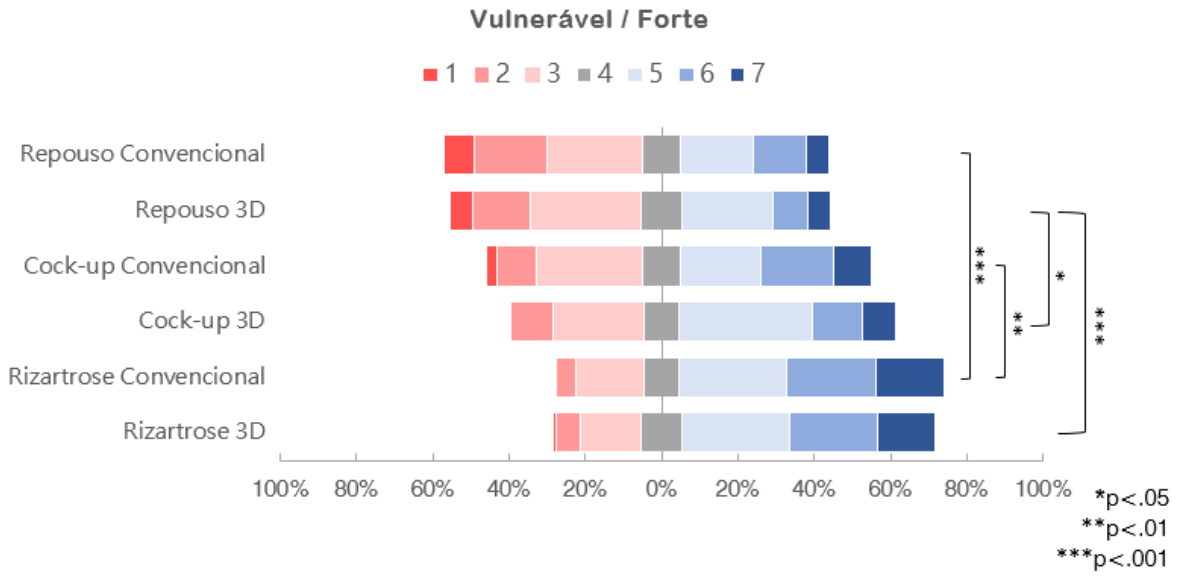
x̄ notas atribuídas no DS

Fonte: Elaborado pela autora

O teste Friedman mostrou diferença significativa na avaliação para o par de adjetivos Vulnerável/Forte ($\chi^2(5) = 71{,}05$, $p < {,}001$). Não houveram diferenças significativas entre as órteses convencionais e suas correspondentes 3D. Entre as

órteses convencionais, o teste post hoc apontou diferenças significativas entre repouso ($\bar{x}$ = 3,80, DP = 1,75) e rizartrose ($\bar{x}$ = 5,00, DP = 1,49) (p < ,001) e cock-up ($\bar{x}$ = 4,34, DP = 1,64) e rizartrose (p < 0,01). Entre as órteses 3D, houve diferença significativa entre repouso ($\bar{x}$ = 3,83, DP = 1,61) e cock-up ($\bar{x}$ = 4,40, DP = 1,48) (p < 0,05) e repouso e rizartrose ($\bar{x}$ = 4,85, DP = 1,54) (p < ,001). O modelo GLM mostrou efeito significativo apenas para o fator Tipo ($\chi^2(2) = 76,19$, p < ,001). As frequências de respostas positivas foram ligeiramente superiores e respostas negativas inferiores entre os modelos 3D das órteses de repouso e rizartrose, ocorrendo o inverso com a órtese do tipo rizartrose (figura 33). Entretanto, para a variável vulnerabilidade, o tipo da órtese teve maior efeito na avaliação, sendo o usuário das órteses de repouso considerado mais vulnerável que os usuários das órteses cock-up e rizartrose. Para esse par de adjetivos, a impressão 3D teve pouca influência.

Figura 33 - Frequência de notas (DS) e diferenças significativas (teste post hoc) entre órteses de mesmo modelo e de mesmo tipo com modelos correspondentes, par vulnerável/forte

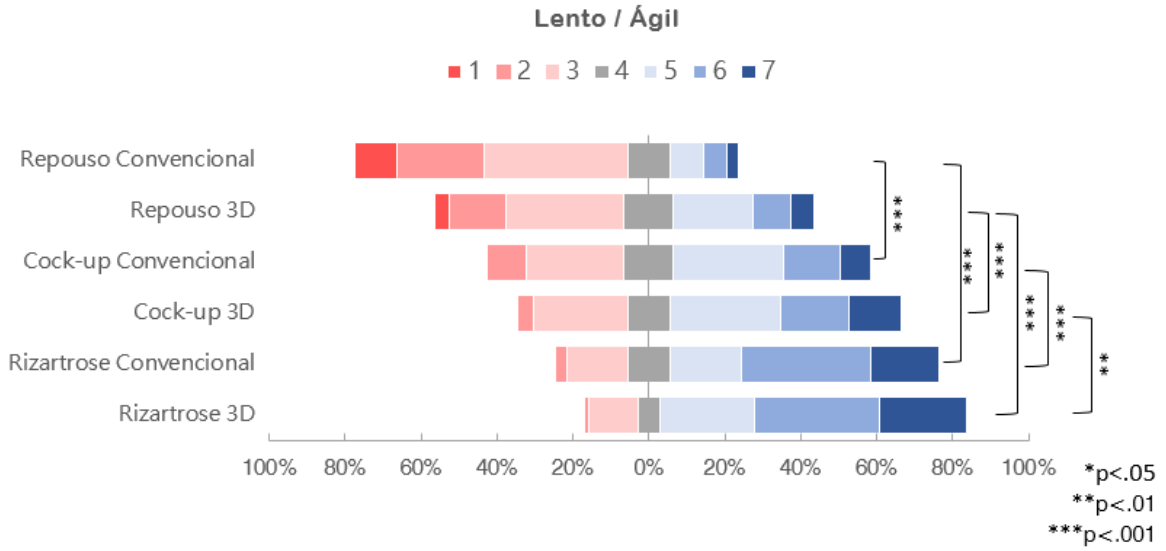


Fonte: Elaborado pela autora

Com relação ao par de adjetivos Ágil/Lento, o resultado do teste Friedman revelou diferença significativa na avaliação ($\chi 2$ (5) = 163,56, p < ,001). Em comparação entre as órteses 3D e suas correspondentes convencionais, não houve diferença significativa (figura 34). Entre os modelos convencionais, as diferenças foram significativas entre a órtese tipo repouso ($\bar{x}$ = 3,13, DP = 1,45) e cock-up ($\bar{x}$ = 4,35, DP = 1,46) e repouso e rizartrose ($\bar{x}$=5,18, DP = 1,42) (p < ,001), e tipo cock-up e

rizartrose (p < ,001). Entre as órteses 3D, as diferenças foram significativas entre a órtese tipo repouso ($\bar{x}$ = 3,88, DP = 1,56) e cock-up ($\bar{x}$ = 4,73, DP = 1,46) e repouso e rizartrose ($\bar{x}$ = 5,43, DP = 1,32) (p < ,001) e entre cock-up e rizartrose (p < 0,01). O resultado do modelo GLM mostrou efeitos significativos para os fatores Tipo ($\chi^2(2)$ = 168,22, p < ,001), Modelo ($\chi^2(1)$ = 22,29, p < ,001). Na figura 34 é possível observar que os usuários das órteses dos modelos 3D obtiveram maiores frequências de respostas positivas que suas correspondentes em termoplástico convencional, bem como maiores médias na avaliação dos participantes, sendo seus usuários considerados mais ágeis (tabela 14).

Figura 34 - Frequência de notas (DS) e diferenças significativas (teste post hoc) entre órteses de mesmo modelo e de mesmo tipo com modelos correspondentes, par lento/ágil



Fonte: Elaborado pela autora

Para a avaliação sobre os usuários de órteses, o efeito da impressão 3D foi observado positivamente nas órteses com relação a agilidade, entretanto, para a percepção das duas variáveis analisadas, o tipo dos dispositivos se mostrou mais relevante que o modelo. Os resultados sugerem que, assim como na avaliação do produto, as intervenções das tecnologias de impressão 3D são mais positivas em dispositivos maiores e mais visíveis. Nesses casos, o potencial de influência na avaliação de terceiros sobre o usuário do dispositivo parece ser maior para as órteses mais restritivas.

Os pares de adjetivos para a avaliação sobre o usuário foram escolhidos de acordo com habilidades exigidas no desempenho funcional do MMSS como força e agilidade na execução de tarefas. Apesar de ter sido observado efeito significativo do tipo de órtese nos pares de adjetivos avaliados, o resultado quanto ao modelo das órteses 3D foi baixo, contrariando a hipótese de que as órteses 3D apresentem um desempenho mais positivo em relação à avaliação sobre o usuário do produto. Entretanto, assim como na avaliação do produto, é possível que este resultado esteja mais atrelado à morfologia mais conservadora das órteses 3D do que ao Protocolo.

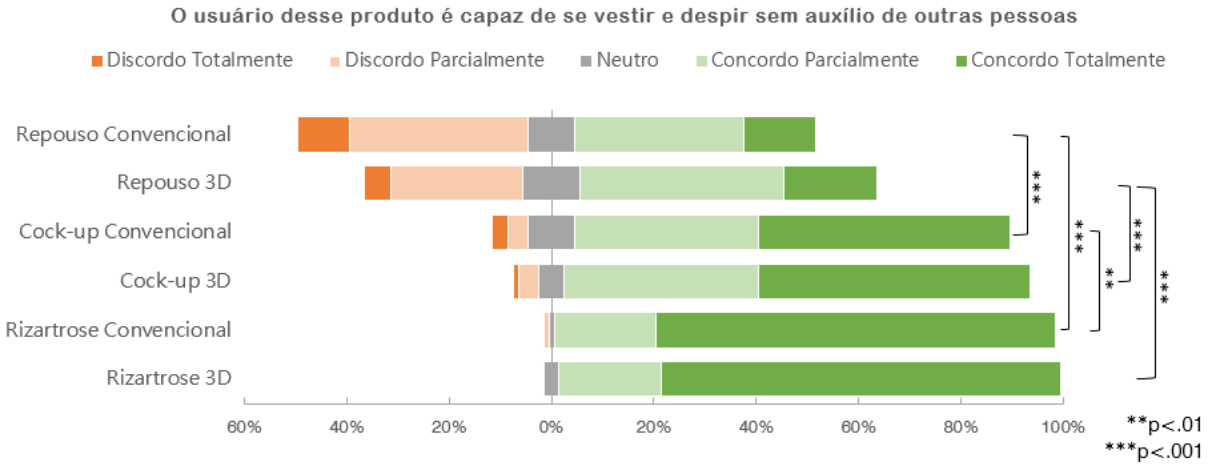
O estudo de Cunha (2020) avaliou o estigma voltado a usuários de órteses de MMSS, e encontrou diferenças apenas na dimensão de "competência" do usuário dentre as seis dimensões avaliadas, entretanto, a autora avaliou três modelos do mesmo tipo de órtese. Os resultados do estudo três da presente tese e os resultados da literatura sugerem que o tipo da órtese e a restrição do membro por ela provocada tenha mais influência na avaliação de terceiros sobre o usuário que as alterações na aparência de modelos distintos.

6.6.1.3.2. Avaliação sobre a capacidade de desempenho ocupacional na realização de tarefas

Na avaliação sobre a capacidade de desempenho em tarefas bimanuais, o teste de Friedman mostrou diferença significativa na avaliação quanto a capacidade do usuário se vestir ($\chi^2(5) = 213{,}87$, $p < {,}001$). Não houve diferença significativa na comparação entre as órteses 3D com suas correspondentes convencionais. O teste post hoc mostrou que, entre as órteses convencionais, a diferença foi significativa para a órtese tipo repouso e os tipos cock-up ($p < {,}001$) e rizartrose ($p < {,}001$) e tipo cock-up e rizartrose ($p < 0{,}01$). Entre as órteses 3D, houve diferenças significativas entre repouso e as outras duas órteses ($p < {,}001$). O modelo encontrou efeitos significativos para os fatores Tipo ($\chi^2(2) = 191{,}31$, $p < {,}001$), Modelo ($\chi^2(1) = 5{,}05$, $p < 0{,}05$), sem interação significativa entre os fatores. As frequências de concordância para a capacidade do usuário na atividade de vestir entre as órteses 3D foi de 98% para rizartrose, 91% para cock-up e 58% para repouso, entretanto, para o modelo rizartrose convencional, a frequência de concordância foi a mesma de sua

correspondente 3D (figura 35). A diferença entre as órteses cock-up foi ligeiramente menor para o modelo convencional, com 85% de concordância, e para o tipo repouso, com apenas 41% de frequência de concordância no modelo convencional (figura 35).

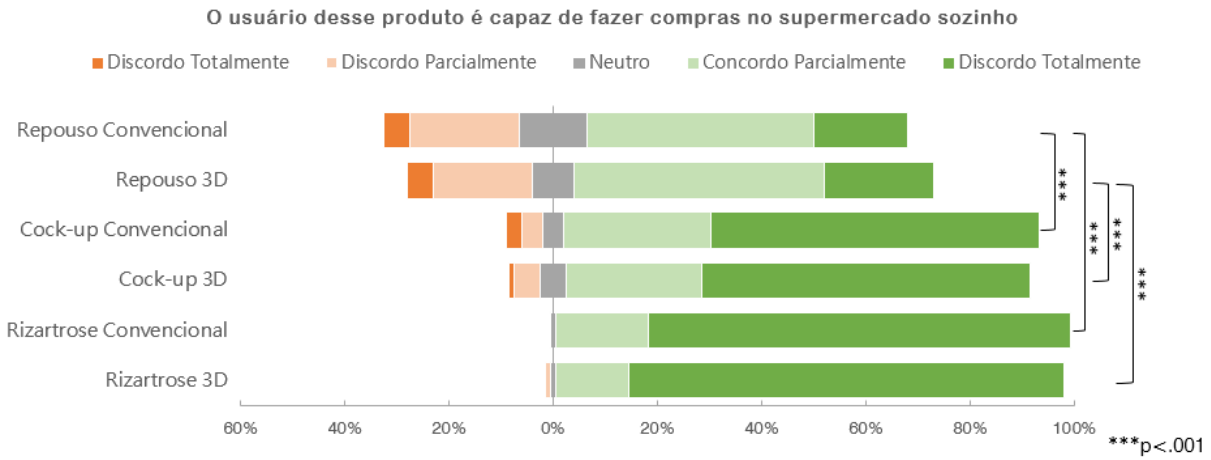
Figura 35 - Frequência escala likert e diferenças significativas (teste post hoc) entre órteses de mesmo modelo e de mesmo tipo com modelos correspondentes, atividade vestir



Fonte: Elaborado pela autora

O teste Friedman mostrou diferença significativa para a avaliação com relação à capacidade do usuário das diferentes órteses em fazer compras sozinho ($\chi^2(5) = 188{,}77$, $p < {,}001$). Entretanto, o teste post hoc não mostrou diferenças significativas entre as órteses convencionais e suas correspondentes 3D, apenas entre os tipos de órteses (repouso, cock-up e rizartrose). Nas órteses convencionais, os usuários da órtese de repouso foram significativamente considerados menos capazes de realizar compras sozinho que os usuários das órteses tipo cock-up e rizartrose ($p < {,}001$). Entre as órteses 3D, também foi encontrado efeito significativo entre esses tipos de dispositivos. O modelo GLM mostrou efeito significativo apenas para o fator Tipo ($\chi^2(2) = 136{,}94$, $p < {,}001$) da órtese. Diferente do ocorrido na atividade de vestir, as frequências de respostas positivas foram ligeiramente menores para as órteses 3D dos tipos cock-up e rizartrose com relação à concordância sobre a capacidade de o usuário fazer compras sozinho (figura 36).

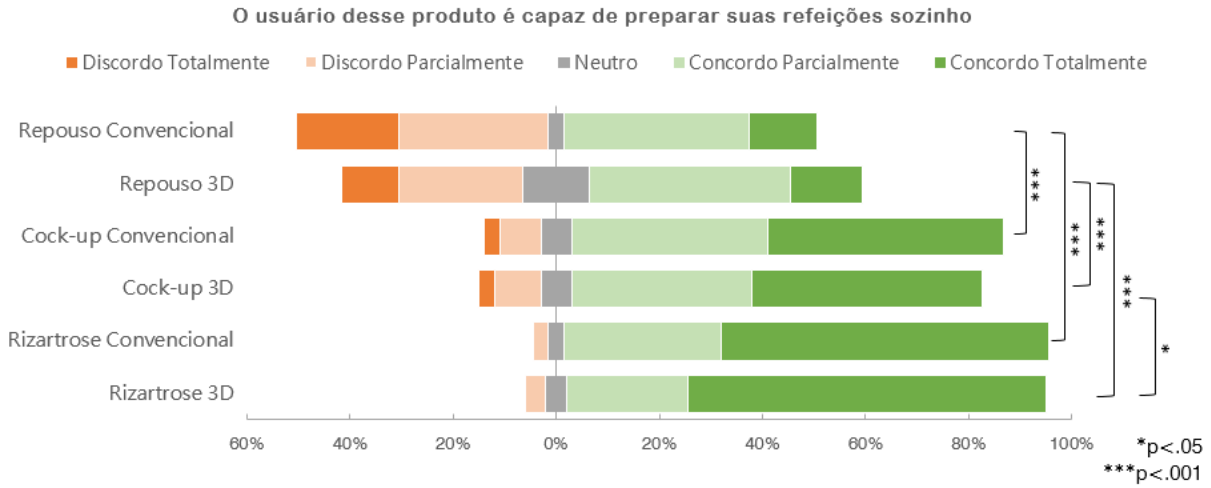
Figura 36 - Frequência escala likert e diferenças significativas (teste post hoc) entre órteses de mesmo modelo e de mesmo tipo com modelos correspondentes, atividade compras



Fonte: Elaborado pela autora

Para a atividade de preparar refeições sozinho, o teste de Friedman mostrou diferença significativa entre as diferentes órteses ($\chi^2(5) = 191{,}30$, $p < {,}001$), porém, assim como nas atividades anteriores, não houve diferença significativa dos modelos 3D e seus correspondentes convencionais. Dentre as órteses convencionais, o teste post hoc apontou que a diferença entre repouso e os tipos cock-up e rizartrose foi significativa ($p < {,}001$). Entre as órteses de modelo 3D, o efeito foi significativo também entre tipo repouso e tipos cock-up e rizartrose ($p < {,}001$) mas também entre cock-up e rizartrose ($p < 0{,}05$). Na análise GLM, o efeito foi significativo apenas para o fator Tipo ($\chi^2(2) = 177{,}43$, $p < {,}001$). Assim como na tarefa de realizar compras, as órteses 3D cock-up e rizartrose obtiveram uma frequência de concordância menor que suas correspondentes convencionais, enquanto entre as órteses do tipo repouso, ocorreu o inverso, com o usuário da órtese convencional sendo considerado menos capaz de realizar a tarefa que o usuário de sua órtese correspondente 3D (figura 37).

Figura 37 - Frequência escala likert e diferenças significativas (teste post hoc) entre órteses de mesmo modelo e de mesmo tipo com modelos correspondentes, atividade refeições



Fonte: Elaborado pela autora

Os resultados mostram que, para a avaliação da capacidade de desempenho de tarefas bimanuais, o tipo da órtese e, consequentemente, o grau de restrição que ela impõe ao membro, tem maior influência na avaliação do que os modelos 3D. Apesar disso, os gráficos demonstram uma tendência semelhante nas respostas mais favoráveis para o modelo 3D da órtese de repouso em comparação a sua correspondente convencional, tal qual observado no DS de avaliação sobre o usuário.

O protocolo buscou avaliar a percepção de não-usuários sobre usuários de órteses de MMSS. Os julgamentos que usuários de TA recebem da sociedade estão relacionados à percepção, muitas vezes errônea, de terceiros sobre suas habilidades e capacidades (SHINOHARA, WOBBROCK, 2011). Tais julgamentos, ainda que não necessariamente estigmatizantes, podem levar a uma percepção capacitista do indivíduo e, quando se trata de recursos de TA, essa percepção depende do quão visível e perceptível é a deficiência e o dispositivo assistivo para as outras pessoas (FAUCETT et al, 2017). Os resultados desse estudo, ainda que não apontem diretamente para um estigma, mostram que o tamanho das órteses, sua maior visibilidade e maior restrição do membro, foram relacionados a avaliações mais negativas por parte dos não-usuários de órteses. Para esses dispositivos, os modelos produzidos por impressão 3D contribuíram para uma avaliação mais positiva.

6.6.2. Avaliação com usuários de órteses de MMSS

6.6.2.1. Caracterização da amostra

A amostra de usuários de órteses foi composta de 10 participantes, com idade média de 42,50 anos (DP = 11,61), sendo 60% do gênero masculino e 40% do gênero feminino. No momento em que responderam ao protocolo, 70% dos participantes ainda utilizavam órteses de MMSS e 60% relataram utilizar ou ter utilizado o dispositivo por um período superior a um ano (tabela 15). A órtese mais utilizada pelos respondentes foi a órtese de repouso (dedos, mão e punho), dispositivo de 80% dos participantes (tabela 15). Órtese palmar e órtese de extensão do cotovelo foram outros modelos mencionados. Quatro dos participantes utilizaram mais de um tipo de órtese.

Tabela 15 - Caracterização da amostra de usuários de órteses estudo 3

Participantes Usuários Órteses MMSS	
Idade, $\bar{x}$ (desvio pardão)	42,50 (11,61)
Gênero, n (frequência)	
Masculino	6 (60%)
Feminino	4 (40%)
Utiliza órtese atualmente? n (frequência)	
Sim	7 (70%)
Não, já utilizou	3 (30%)
Tempo de uso de órtese, n (frequência)	
Por mais de um ano	6 (60%)
Entre três e seis meses	4 (40%)
Tipos de órteses, n (frequência)	
Dedo	1 (10%)
Polegar	2 (20%)
Punho	3 (30%)
Dedos, mão e punho	8 (80%)
Outra	2 (20%)

n = número de participantes

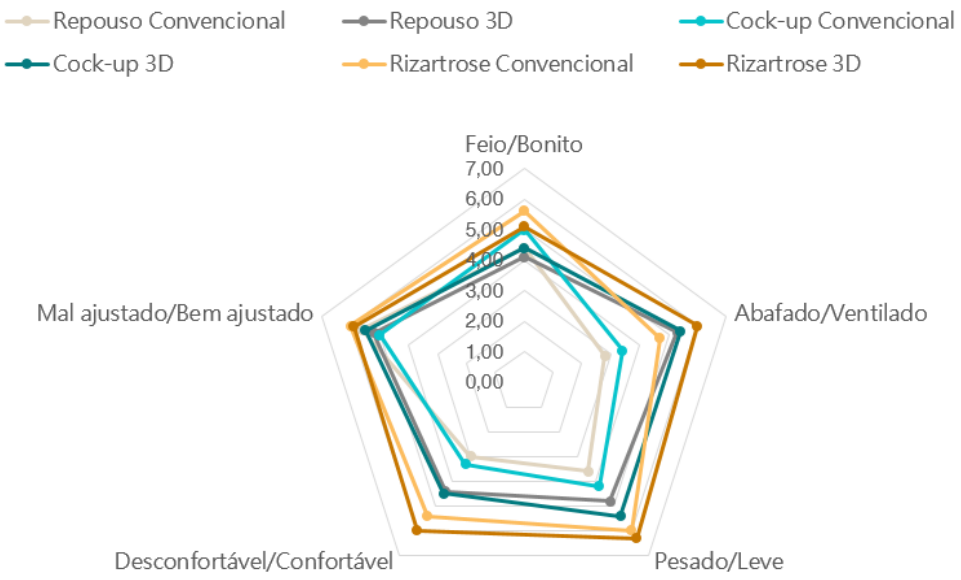
Fonte: Elaborado pela autora

6.6.2.2. Avaliação sobre o produto

6.6.2.2.1. Diferencial Semântico

Através da figura 38 e da tabela 16, é possível observar que os critérios de beleza e ajuste foram os melhor julgados, com notas superiores a quatro para os seis dispositivos apresentados.

Figura 38 - Comparação entre órteses, avaliação sobre o produto por usuários



Fonte: Elaborado pela autora

Tabela 16 - Médias do DS, avaliação do produto por usuários

	Feio / Bonito	Abafado / Ventilado	Pesado / Leve	Desconfortável / Confortável	Mal ajustado / Bem ajustado	
Repouso Convencional	4,40	2,80	3,60	3,00	5,60	Média
	1,58	1,03	2,07	1,33	1,26	Desvio Padrão
Repouso 3D	4,10	5,30	4,80	4,40	5,20	Média
	1,45	1,06	1,69	1,65	1,55	Desvio Padrão
Cock-up Convencional	5,00	3,40	4,20	3,30	5,00	Média
	0,82	1,78	1,93	1,95	1,49	Desvio Padrão
Cock-up 3D	4,40	5,40	5,40	4,50	5,50	Média
	1,58	0,70	1,07	1,72	1,08	Desvio Padrão
Rizartrose Convencional	5,60	4,70	6,00	5,40	6,00	Média
	1,26	1,83	0,94	1,78	0,94	Desvio Padrão
Rizartrose 3D	5,10	6,00	6,30	6,00	5,90	Média
	1,97	0,82	0,82	0,94	0,88	Desvio Padrão

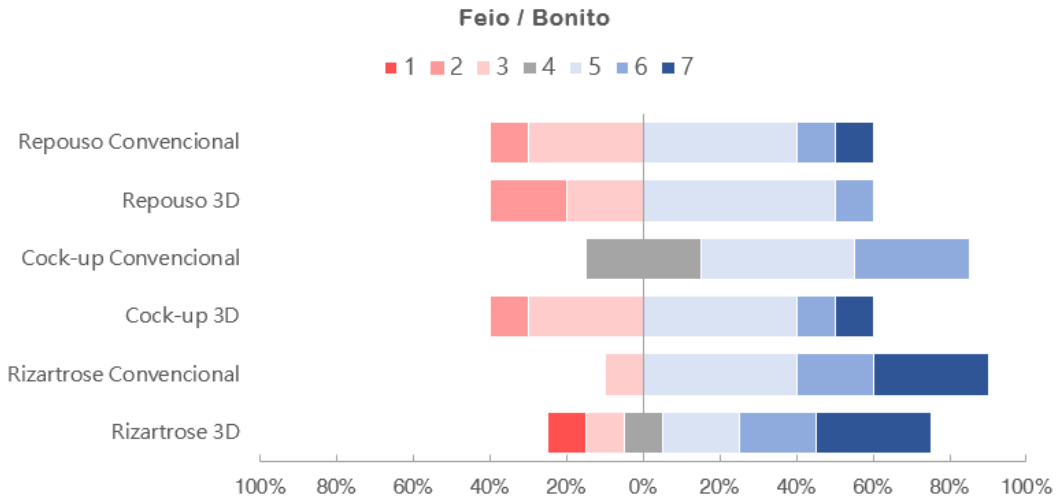
$\bar{x}$ notas atribuídas no DS

Fonte: Elaborado pela autora

Para o par de adjetivos Feio/Bonito, o modelo apontou efeito foi significativo apenas para o fator Tipo de órtese ($\chi^2(2) = 6{,}50$, $p < 0{,}05$). No teste Friedman, as diferenças não foram estaticamente significativas ($\chi^2(5) = 10{,}69$, $p = 0{,}058$). Na comparação entre os modelos convencionais e seus correspondentes 3D, os três tipos de órtese 3D obtiveram uma avaliação mais negativa em comparação com suas correspondentes convencionais (tabela 16). Em comparação entre as órteses do mesmo tipo, as órteses de repouso obtiveram menores médias que as órteses cock-up e rizartrose e as órteses de rizartrose obtiveram maiores médias que as órteses

cock-up, tanto para os modelos convencionais quanto para os modelos 3D (tabela 16). O modelo GLM encontrou efeitos significativos para o fator Tipo ($\chi^2(2) = 6{,}50$, $p < 0{,}05$). Nas órteses do tipo repouso, o equilíbrio entre as frequências de respostas positivas e negativas foi maior entre as órteses 3D e convencionais, enquanto nas órteses cock-up e rizartrose, os modelos convencionais obtiveram maiores frequências de respostas positivas (figura 39).

Figura 39 - Frequência de notas (DS) e diferenças significativas (teste post hoc), par feio/bonito



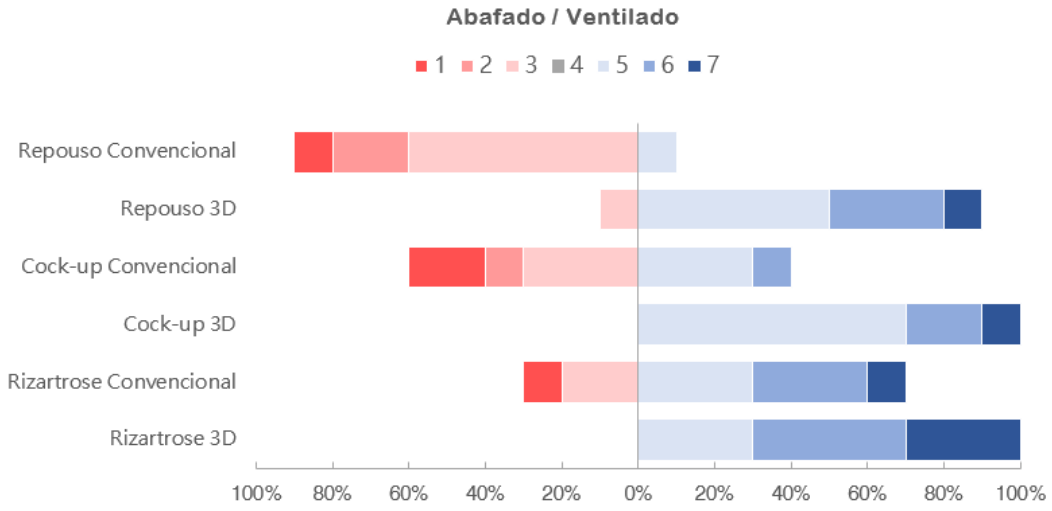
Fonte: Elaborado pela autora

Os resultados mostram que as órteses 3D não tiveram um apelo satisfatório para os usuários no quesito beleza do dispositivo, em comparação com as órteses em termoplástico convencional. Entretanto, os usuários mostraram uma preferência pelos dispositivos menores e menos restritivos. Ainda que se utilizando de uma diferente abordagem de avaliação, Cunha (2020) encontrou maior média de prazer estético para a órtese em termoplástico microperfurado do que para modelos de órtese pré-fabricada e produzida por impressão 3D. Ainda que o prazer estético não possa ser diretamente relacionado à avaliação quanto a beleza do dispositivo, e seja derivado de outros fatores, estes resultados indicam que alguma característica das órteses 3D desagrade os usuários quanto a aparência das mesmas.

Com relação ao par Abafado/Ventilado, o teste de Friedman mostrou que houve diferenças significativas ($\chi^2(5) = 25{,}05$, $p < {,}001$), porém, segundo o teste post-hoc, essa diferença não se deu entre os modelos convencionais e seus respectivos pares 3D e nem entre os três tipos de órteses de mesmo modelo

(convencionais e 3D) (figura 40). O modelo GLM mostrou efeito foi significativo para o fatores Tipo ($\chi^2(2) = 8{,}36$, $p < 0{,}05$) e Modelo ($\chi^2(1) = 20{,}78$, $p < ,001$), sem interação significativa entre os fatores. As órteses 3D foram julgadas mais positivamente que suas correspondentes convencionais, como pode ser observado pelas médias superiores da tabela 16 e pelas frequências de respostas positivas na figura 40. Na tabela 16 ainda é possível observar que dentre as órteses do modelo convencional, a órtese repouso foi julgada mais abafada que os outros dois tipos, enquanto a rizartrose foi julgada mais ventilada. O mesmo aconteceu entre os três tipos de órteses de modelos 3D. Os resultados mostram uma relação entre a área de cobertura das órteses e a percepção sobre a ventilação dos dispositivos, e resultados sugerem que a percepção de ventilação é favorecida pelas órteses 3D, ainda que com um design mais conservador. Uma vez que o desconforto térmico é apresentado como motivação para a não utilização de órteses de MMSS (MEZZIO, VALDES, 2019), esse resultado aponta a favor do emprego da impressão 3D para otimizar a usabilidade de órteses, já que contribuem para uma avaliação mais positivo por parte dos usuários.

Figura 40 - Frequência de notas (DS) e diferenças significativas (teste post hoc), par abafado/ventilado

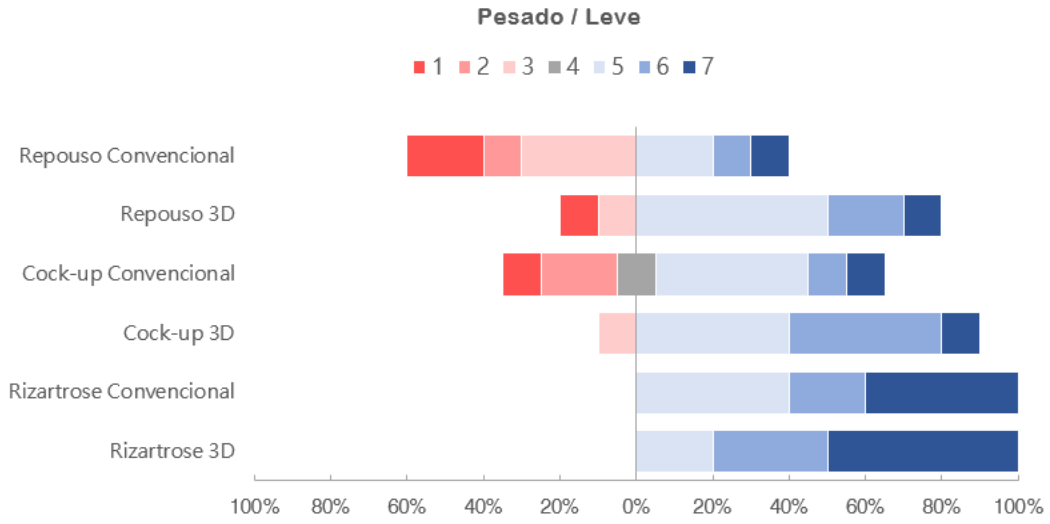


Fonte: Elaborado pela autora

Para o par Pesado/Leve, foram encontradas diferenças significativas ($\chi^2(5) = 16{,}96$, $p < 0{,}05$), entretanto, essas diferenças não foram significativas entre órteses do mesmo tipo de modelos diferentes, ou entre órteses de mesmo modelo de tipos diferentes (figura 41). O modelo GLM apontou efeito foi significativo para o fatores

Tipo ($\chi^2(2) = 11{,}89$, $p < 0{,}01$) e Modelo ($\chi^2(1) = 4{,}77$, $p < 0{,}05$), sem interação significativa entre os fatores. Para as órteses dos tipos repouso e cock-up, os modelos 3D apresentaram mais uma vez avaliação mais positiva, com médias e frequências de respostas positivas mais altas que suas correspondentes convencionais, entretanto, a frequência de respostas positivas foi a mesma entre as órteses de rizartrose, apesar da maior nota atribuída a órtese de modelo 3D (tabela 16 e figura 41). O mesmo padrão apresentado quanto a variável abafamento foi observado aqui, com as órteses de repouso consideradas mais pesadas entre os três tipos e as órteses rizartrose mais leves.

Figura 41 - Frequência de notas (DS) e diferenças significativas (teste post hoc), par pesado/leve

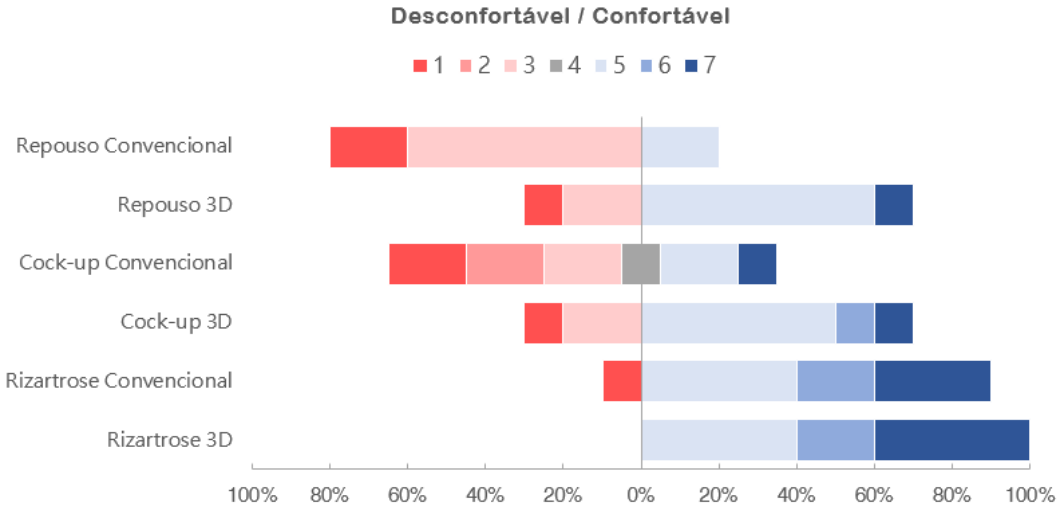


Fonte: Elaborado pela autora

Destaca-se que, para os pares de adjetivos relacionados a aspectos práticos como ventilação e leveza, as maiores diferenças de porcentagem entre notas positivas e negativas ocorreram, sobretudo, nos dois tipos de órteses maiores (repouso e cock-up). Tais resultados podem sugerir que as diferenças morfológicas entre as órteses 3D e convencionais tenham um apelo maior em dispositivos que cubram uma maior quantidade de pele. Para Bula-Oyola et al. (2022), dimensão e peso são fatores que mais influenciam na adesão para com o dispositivo, assim, deve-se levar em consideração a avaliação negativa nesse quesito e considerar a impressão 3D como possível alternativa para auxiliar na adesão.

Com relação ao conforto, o teste de Friedman apontou diferenças significativas para o par Desconfortável/Confortável ($\chi^2(5) = 20,27$, $p = ,001$), porém, o teste post-hoc também não apontou diferenças entre órteses do mesmo tipo e modelos diferentes ou entre órteses do mesmo modelo de tipos diferentes (figura 42). Para este par, o modelo GLM apontou efeito foi significativo para o fatores Tipo ($\chi^2(2) = 14,34$, $p < ,001$) e Modelo ($\chi^2(1) = 6,34$, $p < 0,05$). as órteses 3D foram melhor avaliadas que suas correspondentes em termoplástico. As órteses 3D foram consideradas mais confortáveis que suas correspondentes convencionais para os três tipos avaliados, ainda que as diferenças nas médias e nas frequências de respostas tenham sido maiores entre os tipos de órteses que restringem o punho (repouso e cock-up) (tabela 16, figura 42). Os resultados sugerem uma relação entre maior restrição do membro com maior desconforto o que pode indicar mais uma vez o benefício da impressão 3D, especialmente para dispositivos maiores.

Figura 42 - Frequência notas (DS) e diferenças significativas (post hoc), par desconfortável/confortável

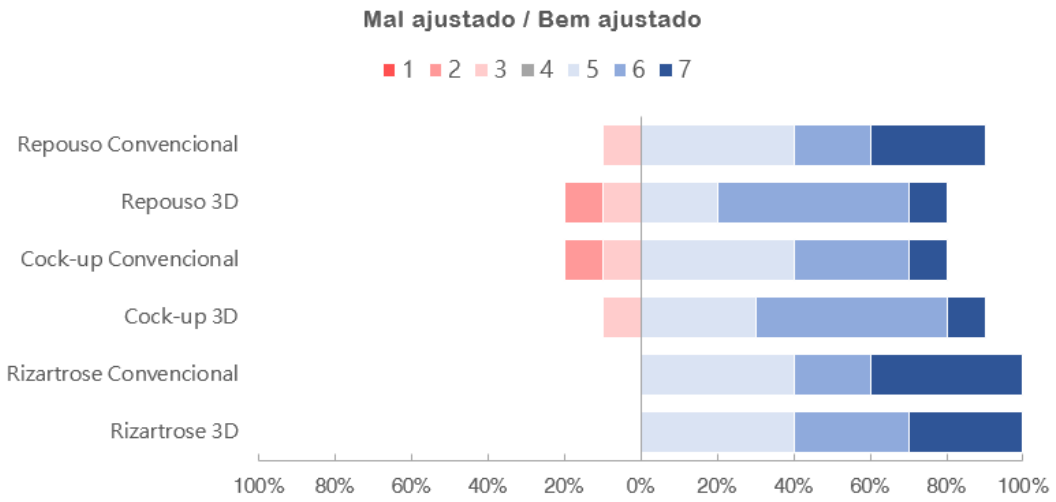


Fonte: Elaborado pela autora

No par Mal ajustado/Bem ajustado ao membro, o teste Friedman não revelou diferença significativa entre os dispositivos ($\chi^2(5) = 6,99$, $p = 0,221$), e o modelo GLM não mostrou efeito foi significativo para o fatores Tipo ($\chi^2(2) = 3,71$, $p = 0,156$) e Modelo ($\chi^2(1) = 6,74e\text{-}6$, $p = 0,998$) e interação entre os fatores ($\chi^2(2) = 1,62$, $p = 0,444$). Com relação a variável ajuste, todos os dispositivos foram julgados positivamente, com notas iguais ou superiores a cinco (tabela 16). Entretanto, ao

contrário da avaliação dos não-usuários, aqui, entre as órteses 3D, a cock-up 3D ($\bar{x}$=5,50, DP=1,08) foi a única que teve uma avaliação superior em comparação a sua correspondente convencional ($\bar{x}$=5,00, DP=1,49), e a órtese Repouso Convencional foi julgada mais positivamente que sua correspondente 3D ($\bar{x}$ = 5,60, DP = 1,26 e $\bar{x}$ = 5,20, DP = 1,55, respectivamente) (tabela 16).

Figura 43 - Frequência de notas (DS) e diferenças significativas (teste post hoc), par mal/bem ajustado



Fonte: Elaborado pela autora

Nem a impressão 3D nem o tipo de órtese apresentaram uma avaliação mais positiva na avaliação dos usuários de órteses de MMSS quanto ao ajuste. É possível que a experiência de uso com seus próprios dispositivos possa ter influenciado na avaliação das órteses de tipo semelhante, sendo mais favorável ao modelo que já estão habituados e possuem uma experiência prática.

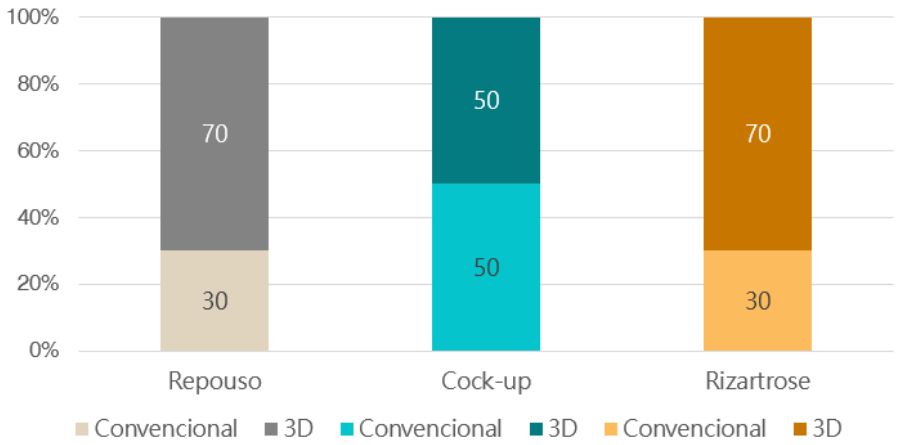
Assim como no estudo com não-usuários, a impressão 3D encontrou maior potencial de avaliação positiva segundo aspectos práticos (ventilação, ajuste e conforto) para as órteses maiores, entretanto, essa afirmação não se aplica às variáveis beleza e ajuste.

6.6.2.2.2. Escolha entre as órteses

Diferentemente dos resultados encontrados com a amostra dos não-usuários, os modelos produzidos por impressão 3D foram os mais escolhidos apenas para os

tipos de órteses repouso e rizartrose, com 70% dos participantes preferindo modelos 3D (figura 44). A escolha ficou igualmente dividida entre as órteses cock-up.

Figura 44 - Escolhas de usuários entre modelos por tipo de órteses



Fonte: Elaborado pela autora

Analisando as características que motivaram a escolha da órtese, entre os participantes que optaram pelas convencionais, ajuste ao membro, conforto aparente e aparência geral do dispositivo foram as três características mais apontadas como motivadoras para a escolha. Dentre os modelos convencionais, essas características foram ainda mais determinantes para a escolha do modelo entre as órteses de rizartrose, com 100% dos participantes apontando essas três características, enquanto o ajuste e o conforto também foram apontados por todos os participantes que escolheram a órtese de repouso convencional (tabela 17).

Tabela 17 - Três principais características que influenciaram na escolha da órtese - usuários

TIPO	REPOUSO		COCK-UP		RIZARTROSE	
Modelo	**Características**	**%**	**Características**	**%**	**Características**	**%**
Convencional	Ajuste ao membro	100	Aparência geral	80	Ajuste ao membro	100
	Conforto aparente	100	Ajuste ao membro	80	Conforto aparente	100
	Aparência geral	67	Conforto aparente	60	Aparência geral	100
3D	Conforto aparente	71	Aparência geral	80	Aparência geral	71
	Presença ou ausência de furos	71	Presença ou ausência de furos	80	Conforto aparente	71
	Aparência geral	57	Ajuste ao membro	60	Presença ou ausência de furos	57

% = total de participantes que escolheram tais características entre os que optaram por cada modelo em cada tipo de órtese

Fonte: Elaborado pela autora

Entre os que optaram pelas órteses 3D, houve uma maior distribuição nas características determinantes para a escolha. A aparência geral do dispositivo e a

presença ou ausência de furos estavam entre as três características mais importantes para a escolha dos três tipos de órteses. Para as órteses tipo Repouso e Rizartrose, o conforto aparente também foi uma das três características mais citadas pelos respondentes. O ajuste ao membro foi menos relevante para a escolha da órtese 3D, sendo a terceira característica mais apontada como motivadora da escolha apenas na órtese tipo cock-up (60%). Para Minhas, Cagnoli e Dodge (2022), o ajuste ao membro é um fator que pode fazer com que os usuários deixem de utilizar seus dispositivos, assim, é possível que para os que optaram pelas órteses convencionais, uma experiência positiva nesse quesito com seus próprios dispositivos possa ter influenciado na escolha.

Os resultados mostram que, para usuários de órteses de MMSS, a aparência geral do dispositivo foi a característica que esteve presente nas escolhas entre todos os modelos e tipos de dispositivos. Tal resultado confirma os achados de Safaz et al. (2016), Grüschke et al. (2019) e Bula-Oyola et al. (2022), que relacionam maiores números de queixas e abandono dos dispositivos devido à aparência dos mesmos. Aparência da órtese é afetada pela presença ou ausência de furos, fator que pode ter sido determinante na escolha para alguns usuários. O conforto aparente só não esteve entre as três características principais na escolha da órtese 3D convencional, o que também demonstra a importância dessa característica. Esse resultado vai de encontro ao estudo de Joseph et al. (2018), que aponta o conforto como um dos pontos prioritários para usuários de órteses.

De modo geral, os resultados sugerem que dispositivos percebidos como mais confortáveis, mais bonitos e melhor ajustados ao membro têm a preferência dos usuários na hora da escolha.

6.7 Considerações finais Estudo 3

O presente estudo buscou avaliar a influência da aparência de diferentes órteses de MMSS na avaliação sobre características desses produtos e sobre seus usuários.

O Protocolo de Avaliação Semântica desenvolvido para esse objetivo se mostrou sensível para a avaliação de características do produto, como aparência, ventilação, peso, conforto e ajuste no membro; e do usuário, como força, agilidade, e capacidade de desempenho em tarefas bimanuais específicas.

Na avaliação com não-usuários, o fator modelo da órtese (3D ou convencional), foi significativo para a avaliação das características ventilação, peso, conforto e ajuste ao membro, com as órteses 3D recebendo avaliações mais positivas que suas correspondentes em termoplástico convencional. O fator tipo da órtese (repouso, cock-up ou rizartrose) teve efeito significativo na avaliação das mesmas características além da beleza do dispositivo. Com relação ao tipo da órtese, as órteses de rizartrose foram avaliadas mais positivamente que as órteses de repouso e cock-up, e as órteses de repouso obtiveram a pior avaliação para todas as características. Entre os usuários de órteses, o modelo do dispositivo foi significativo na avaliação das características ventilação, peso e conforto, com as órteses 3D avaliadas mais positivamente. Nesse grupo, o tipo da órtese foi fator determinante para a avaliação quanto a beleza, ventilação, peso e conforto, com as órteses rizartrose sendo melhor avaliadas, e as órteses de repouso, pior avaliadas.

As órteses de modelo 3D obtiveram a preferência dos não-usuários. Nesse grupo, a aparência geral do dispositivo foi mais determinante para os participantes que demonstraram preferência pela órtese convencional. Para os não-usuários, as principais características que definiram a escolha do dispositivo foram conforto aparente, ajuste ao membro e a presença ou ausência de furos. A presença ou ausência de furos foi determinante para a escolha das órteses 3D e é uma característica tanto com implicações estéticas quanto práticas. De modo geral, para os não-usuários, questões práticas se sobrepuseram à questão estética para determinar a escolha. Na escolha entre os usuários, houve preferência pelas órteses 3D apenas nos modelos de repouso e rizartrose. Para este grupo, a aparência geral das órteses pautou as escolhas tanto pelas órteses convencionais quanto pelas órteses 3D, assim como o conforto aparente, enquanto a presença ou ausência de furos foi determinante apenas para a escolha das órteses 3D.

Na avaliação de não-usuários sobre usuários das órteses, o fator modelo foi significativo para avaliação da característica de agilidade, com os usuários das órteses 3D sendo considerados mais ágeis. O tipo da órtese teve efeito na avaliação quanto às características força e agilidade, sendo usuários de órteses de rizartrose considerados mais ágeis e fortes que usuários das demais órteses, e usuários de órteses de repouso sendo considerados mais vulneráveis e fracos. Na avaliação da capacidade de desempenho em tarefas bimanuais, o modelo teve influência apenas para a tarefa de se vestir, com os usuários das órteses 3D sendo considerados mais capazes de realizar a tarefa. O tipo da órtese teve influência na avaliação das três atividades, com maior atribuição de capacidade de desempenho aos usuários de órteses de rizartrose, e menor atribuição de capacidade aos usuários das órteses de repouso.

Os resultados desse estudo mostraram que a avaliação das órteses é mais negativa em dispositivos maiores, assim como a avaliação com relação ao usuário desses produtos. Esse resultado pode ser relacionado com a evidência que as órteses maiores têm quando vestidas no membro dos usuários.

Observou-se que a avaliação quanto ao dispositivo e sobre seu usuário depende de fatores distintos, como o tipo de órtese e o método de produção pelo qual ele foi confeccionado, sendo que ambos fatores têm implicação direta na aparência do mesmo. As órteses produzidas por impressão 3D foram associadas a uma avaliação mais positiva principalmente em órteses maiores e mais restritivas. A aceitação do usuário de TA demanda o atendimento a uma série de fatores de ordens práticas e emocionais e um dispositivo que desperte uma avaliação mais positiva ainda no primeiro contato visual pode representar um auxílio nesse processo de aceitação. Além de um produto mais atrativo aos usuários por suas características práticas, as órteses produzidas por impressão 3D também podem causar uma impressão mais positiva para potenciais usuários desses produtos, aparentando, entre outras características, leveza e conforto.

Como síntese dos resultados do presente estudo destacam-se as seguintes considerações:

- ➔ O maior potencial de aplicação da impressão 3D para órteses que ofereçam uma impressão visual positiva nas características ventilação, leveza, conforto e

ajuste para não-usuários desses dispositivos, e nas características ventilação, leveza e conforto para usuários de órteses;

- ➔ Investimento de maiores esforços para promover uma percepção positiva em dispositivos maiores, como as órteses de repouso, que apresentam uma avaliação negativa quanto às características de beleza, ventilação, leveza, conforto e ajuste, como forma de reduzir a avaliação negativa sobre as capacidades dos usuários desses dispositivos.
- ➔ Foco em características estéticas que remetem ao melhor ajuste e conforto aparente para estimular a preferência pelo dispositivo por potenciais usuários (não-usuários).
- ➔ Para usuários de órteses, foco na aparência geral do dispositivo e no conforto aparente para estimular a preferência pela órtese.

Como limitações do estudo, é preciso destacar o design das órteses feitas por impressão 3D que, ainda que tenham sido projetadas para atender as principais queixas e pontos de melhoria da literatura e dos estudos anteriores que embasaram o estudo 3, carregava a similaridade na forma geral das órteses convencionais. A avaliação de não-usuários foi realizada com estudantes universitários, sendo portanto, uma amostra homogênea, composta majoritariamente de uma única faixa-etária. Na avaliação com usuários de órteses, a amostra utilizada foi pequena. Em ambos grupos, os resultados encontrados podem não refletir as percepções da população geral. Além disso, é possível que a área de graduação dos participantes (design e terapia ocupacional) possa influenciar nos resultados obtidos, sendo necessária uma investigação mais aprofundada sobre a influência dessa variável em futuras avaliações.

Para estudos futuros, sugere-se a exploração de tipos variados de órteses e diferentes padrões de desenho das órteses 3D, bem como a replicação do método com uma parcela maior e mais representativa da população geral, assim como uma amostra maior de usuários de órteses de MMSS.

7. CONCLUSÃO

O objetivo geral desta pesquisa foi avaliar a influência da aparência das órteses de MMSS na avaliação sobre o produto e na avaliação de terceiros sobre os usuários desses produtos, e foi atingido ao longo do desenvolvimento dos três estudos que compõem a presente tese.

O Estudo 1 possibilitou uma maior compreensão do processo produtivo das órteses de MMSS, tanto com relação às técnicas e materiais empregados no processo convencional de confecção, quanto dos fatores de ordem clínica, social e pessoal do usuário que o terapeuta ocupacional leva em conta para produzir a órtese. Esses resultados mostram que a realidade observada nas rotinas clínicas ainda refletem problemas há tempos relatados na literatura sobre a confecção desses dispositivos.

Foi possível identificar alguns pontos críticos envolvendo o processo produtivo e a adaptação do usuário como: 1) Dificuldade de adequação anatômica, a depender da condição do paciente, da qualidade do material disponível e da experiência do terapeuta; 2) Limitação no acesso aos materiais termoplásticos; 3) Limitação nas possibilidades de personalização das órteses; 4) Aquecimento e transpiração excessiva provocada pelas órteses de termoplástico convencionais; 5) Resistência do usuário frente a comentários e julgamentos de terceiros devido a aparência do dispositivo.

A utilização de tecnologias de impressão 3D na produção de órteses de MMSS pode ser uma alternativa na solução de alguns dos problemas apresentados, porém, o emprego dessas tecnologias na rotina dos terapeutas ocupacionais ainda é pouco difundido e demanda maior integração com outras áreas, como o design, para que seja empregada em conformidade às necessidades clínicas e preferências estéticas do usuário.

Através do Estudo 2, foi possível estabelecer critérios fundamentais para o Protocolo final de Avaliação Semântica de órteses de MMSS. Além dos comentários negativos dos terapeutas do Estudo 1 com relação a confecção de órteses por impressão de molde planificado, a experiência prática na produção da órtese 3D do protocolo piloto pautou a definição do método de produção das órteses 3D utilizadas no Estudo 3. O protocolo piloto se mostrou efetivo para a avaliação das órteses, entretanto, a avaliação sobre o usuário foi alterada para permitir uma análise mais aprofundada no que diz respeito às capacidades motoras que poderiam influenciar na percepção de terceiros. A adição das questões sobre o modelo de dispositivo

preferido e das características da aparência do produto que pautaram a escolha forneceram uma perspectiva mais clara sobre os aspectos que influenciam na preferência.

O Estudo 3 possibilitou a resposta da questão de pesquisa da presente tese: A aparência das órteses tem, sim, uma influência sobre a avaliação desses dispositivos e sobre seus usuários.

Assim, as hipóteses um e dois (H1 e H2) foram confirmadas, havendo diferenças de avaliação entre órteses de MMSS produzidas por impressão 3D e em termoplástico convencional e na avaliação do dispositivo e sobre o usuário desses produtos. Foi observada influência do modelo da órtese (3D ou convencional) na avaliação das órteses por usuários e não-usuários, confirmando a sub-hipótese H1a; e na avaliação sobre os usuários por não-usuários de órteses, confirmando a sub-hipóteses H2a. Além disso, houve influência do tipo de órtese (repouso, cock-up e rizartrose) na avaliação de características dos produtos por usuários e não-usuários, confirmando a sub-hipótese H1b; e na avaliação sobre o usuário por não-usuários, confirmando a hipótese H2b.

Apesar de utilizada na produção de órteses de MMSS, o papel da impressão 3D na avaliação da aparência desses dispositivos ainda é pouco explorado pela literatura. O presente estudo identificou que essas tecnologias podem auxiliar em uma primeira impressão mais positiva, através da interação visual com a órtese, no que se refere a percepção de características práticas como conforto, ventilação, leveza e ajuste ao membro e na avaliação mais positiva sobre seu usuário.

Entretanto, os resultados mostram que, para além das intervenções realizadas na aparência dos dispositivos possibilitadas pela impressão 3D, o tipo de órtese tem influência na avaliação do dispositivo: órteses maiores, com maior restrição articular e menos quantidade de pele exposta foram avaliadas mais negativamente. As diferenças observadas em relação ao modelo da órtese, relacionado no presente estudo ao método produtivo (impressão 3D ou convencional) foram mais acentuadas nas órteses de repouso, dispositivos maiores e mais restritivos. Esse resultado reforça a necessidade de investimentos em estudos que aliem o emprego de tecnologias de escaneamento e impressão 3D para pacientes neurológicos, além da concentração de maiores esforços no que diz respeito à aparência de órteses conforme seu destaque e evidência no membro.

Os resultados desta pesquisa também podem contribuir para investigações sobre o estigma relacionado ao usuário de órtese. Ainda que o estigma relacionado ao usuário de órtese seja pouco abordado na literatura, o presente estudo identificou uma percepção mais negativa sobre os usuários vestindo órteses maiores e mais restritivas, refletindo na percepção de sua capacidade de desempenho e habilidades.

Como limitações da pesquisa, é necessário destacar a aparência das órteses 3D aqui produzidas, a homogeneidade da amostra de participantes não-usuários, a área de formação dos participantes não-usuários e o número de participantes usuários de órteses do Estudo 3.

Para estudos futuros, indicam-se (1) possibilidades de replicagem do presente estudo com órteses com maiores intervenções em sua aparência; (2) replicagem do estudo com uma amostra mais representativa da população para um maior entendimento acerca da avaliação do produto e usuário em diferentes faixas-etárias; (3) investigação com uma maior amostragem de usuários de órteses para possibilitar comparações entre os resultados e os tipos de órteses já utilizados e investigar assim a interferência do uso prévio na avaliação e; (4) investigação aprofundada sobre a influência da área de formação de participantes não-usuários de órteses na avaliação sobre o dispositivo e sobre o usuário.

De modo geral, a presente tese oferece contribuições para as áreas do Design, da Ergonomia e da Tecnologia Assistiva, fornecendo um novo Protocolo para Avaliação Semântica de Órteses de MMSS, confirmando a influência da impressão 3D na melhor avaliação de órteses de MMSS e sobre seus usuários e indicando áreas ainda carentes para o emprego dessas tecnologias e para a atuação do design como prática projetual conjunta a profissionais da TO no desenvolvimento de órteses de MMSS.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGNELLI, L.B., TOYODA, C.Y. Estudo de materiais para a confecção de órteses e sua utilização prática por terapeutas ocupacionais no Brasil. **Cadernos Brasileiros De Terapia Ocupacional**, v. 11, n. 2. 2003.

AGNEW, P.J., MAAS, F. Compliance in wearing wrist working splints in rheumatoid arthritis. **Occupational Therapy Journal of Research**. v. 15, n. 3, p.165–180. 1995.

ASGHAR, S. et al. The influence of social context on the perception of assistive technology: using a semantic differential scale to compare young adults' views from the United Kingdom and Pakistan. **Disability and Rehabilitation**: Assistive Technology. v. 15, n. 5, p. 563-576, 2020. https://doi.org/10.1080/17483107.2019.1646819

ASGHAR, S., TORRENS, G.E., HARLAND, R. Cultural influences on perception of disability and disabled people: a comparison of opinions from students in the United Kingdom (UK) Pakistan (PAK) about a generic wheelchair using a semantic differential scale. **Disability and Rehabilitation**: Assistive Technology. v. 15, n. 3, p. 292-304, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9241** - Parte 11: Requisitos Ergonômicos para Trabalho de Escritórios com Computadores - Orientações sobre Usabilidade. 2002. Rio de Janeiro: ABNT, p. 3,

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 8549-3:1999**: Próteses e órteses - Vocabulário Parte 3: Termos relativos a órteses externas. 1999. Rio de Janeiro: ABNT, p. 5.

ASSUMPÇÃO, T.S. Órteses Princípios Básicos. Capítulo 34, in FREITAS, P. P. **Reabilitação da Mão**, Editora Atheneu: São Paulo, 2006.

ATTARAN, M. The rise of 3-D printing: The advantages of additive manufacturing over traditional manufacturing. **Business Horizons**, v. 60, p. 677—688. 2017.

AVERY, J.C., RICHARDS, L.G. Comparison of Trigger Finger Orthotic Wearing Schedules: A Feasibility Study. **Physical & Occupational Therapy in Geriatrics**. v. 39, n. 2, p. 182-205. 2021.

BACCARO, A. et al. Post-stroke depression and cognitive impairment: Study design and preliminary findings in a Brazilian prospective stroke cohort (EMMA study). **Journal of Affective Disorders**. v. 245, p. 72-81. 2019.

BALEOTTI, L.R., OMOTE, S. A concepção de deficiência em discussão: ponto de vista de docentes de Terapia Ocupacional. **Cadernos de Terapia Ocupacional**. v. 22, n. 1, p. 71-78, 2014.

BARONIO, G., VOLONGHI, P. SIGNORONI, A. Concept and Design of a 3D Printed Support to Assist Hand Scanning for the Realization of Customized Orthosis. **Applied Bionics and Biomechanics**. v. 2017, n. 8. 2017. https://doi.org/10.1155/2017/8171520.

BARRIOS-MURIEL, J. et al. Advances in Orthotic and Prosthetic Manufacturing: A Technology Review. **Materials**. v. 13, n. 295. 2020. https://doi.org/10.3390/ma13020295.

BATEMAN, A. et al. A user-centered design and analysis of an electrostatic haptic touchscreen system for students with visual impairments. **International Journal of Human Computer Studies**. v. 109, p. 102 - 111. 2018.

BERSCH, R. **Introdução à tecnologia Assistiva**. Porto Alegre, RS. 2017. Disponível em: < https://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf > Acesso em: jun de 2022.

BETTONI, E. et al. A systematic review of questionnaires to assess patient satisfaction with limb orthoses. **Prosthetics and Orthotics International**. v. 40, n. 2, p. 158-169. 2016.

BHIDAYASIRI, R. et al. Improving functional disability in patients with tremor: A clinical perspective of the efficacies, considerations, and challenges of assistive technology. **Journal of the Neurological Sciences**. v. 435, n. 120197, 2022.

BISPO, R., BRANCO, V. Designing out stigma: the potential of contradictory symbolic imagery. In: **Proceedings of the 5th International Conference on Inclusive Design**. London. 2009.

BISPO, R., BRANCO, V. Designing out stigma: the role of objects in the construction of disabled people's identity. In: **Proceedings 6th Int'l Design & Emotion Conf. Hong Kong**. 2008.

BLAYA, F. et al. Design of an Orthopedic Product by Using Additive Manufacturing Technology: The Arm Splint. **Journal of Medical Systems**. v. 42, n. 54. 2018. https://doi.org/10.1007/s10916-018-0909-

BOIANI, J.A.M. et al. On the non-disabled perceptions of four common mobility devices in Norway: A comparative study based on semantic differentials. **Technology and Disability**. v. 31, n. 1-2, p. 15 - 25. 2019.

BORDEGONI, M. et al. A method for bringing user experience upstream to design: This paper intends to correlate human emotional response to product physical characteristics. **Virtual and Physical Prototyping**. v. 9, n. e 3, p. 181-194. 2014.

BRACCIALLI, L.M.P. et al. Tradução e Adaptação Cultural de Instrumentos para Avaliar a Predisposição do Uso de Tecnologia Assistiva que Constitui o Modelo Matching, Person & Technology. **Revista Brasileira de Educação Especial**. v. 25, n. 2, pp. 189-204. 2019. https://doi.org/10.1590/s1413-65382519000200001.

BRASIL. (2007) MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria n. 321/GM/MS de 27 de junho de 2007**, Institui a Tabela de Procedimentos, Medicamentos, Órteses/Próteses e Materiais Especiais - OPM do Sistema Único de Saúde - SUS. 2007.

BRASIL. (2015) **Lei n. 13.146 de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). 2015.

BRASIL. (2015). **RESOLUÇÃO NORMATIVA - RN Nº 387**, de 28 de outubro de 2015, publicada na seção 1, do DOU de 29 de outubro de 2015.

BULA-OYOLA, E. et al. Aspects determining adherence to wrist-hand orthoses in patients with peripheral neuropathies. **Technology and Disability**. v. 34, n. 4, p. 247-260. 2022. https://doi.org/10.3233/TAD-210365

CALLINAN, N. Confecção de órteses para a mão. Capítulo 17. In: RADOMSKI, M.V., LATHAM, C.A.T. **Terapia Ocupacional para Disfunções Físicas**. 6 ed. São Paulo: Livraria Santos. 2013.

CANELÓN, M.F. Material properties: a factor in the selection and application of splinting materials for athletic wrist and hand injuries. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 22, n. 4. 1995.

CARSWELL, A., et al. The Canadian Occupational Performance Measure: a research and clinical literature review. **Canadian journal of occupational therapy**. v. 71, n. 4, p. 210–222. 2004. https://doi.org/10.1177/000841740407100406

CAZON, A. et al. Analysis and comparison of wrist splint designs using the finite element method: Multi-material three-dimensional printing compared to typical existing practice with thermoplastics. **Journal of Engineering in Medicine**, v. 231, n. 9, p. 881–897. 2017. https://doi.org/10.1177/0954411917718221

CHA, Y. J. Changes in the pressure distribution by wrist angle and hand position in a wrist splint. **Hand Surgery and Rehabilitation**, v. 37, n. 1, p. 38–42. 2018. https://doi.org/10.1016/j.hansur.2017.09.007

CHEN, C-L. et al. User Satisfaction with Orthotic Devices and Service in Taiwan. **PLoS ONE**. v. 9, n. 1022. 2014.

CHEN, Y. et al. Application of 3D-Printed Orthopedic Cast for the Treatment of Forearm Fractures: Finite Element Analysis and Comparative Clinical Assessment. **Biomed Research International**. v. 2020, n. 9569530.2020. https://doi.org/10.1155/2020/9569530.

CHEN, Y-J. et al. Application of 3D-printed and patient-specific cast for the treatment of distal radius fractures initial experience. **3D Printing in Medicine**. v. 3, n. 11. 2017. https://doi.org/10.1186/s41205-017-0019-y.

CHU, C-H. et al. Customized designs of short thumb orthoses using 3D hand parametric models. **Assistive Technology**, v. 34, n. 1, p. 104-111. 2022. https://doi.org/10.1080/10400435.2019.1709917

CHUNG, W.Y.C. Affective association with and preference for flexible brace colors in older adults with spinal deformities. **Color Research and Application**. v. 47, n. 1, p. 194-203. 2022.

ČOK, V., VLAH, D., ŽAVBI, R. An Investigation into 2D and 3D Shapes Perception. **Tehnicki Vjesnik**. v. 27, n. 1, p. 37 - 45. 2020.

ČOLIĆ, M., DABABNAH, S. VIDOJEVIĆ, I.M. Perceived stigma among Serbian parents of children with autism spectrum disorder and children with physical disabilities: Validation of a new instrument. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 51, n. 501–513. 2021.

CRESWELL, J.W., CRESWELL, J.D. **Research design**: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. 5 ed. Los Angeles: SAGE, 2018.

CRILLY, N.; MOULTRIE, J.; CLARKSON, P. J. J. Seeing things: Consumer response to the visual domain in product design. **Design Studies**, v. 25, n. 6, p. 547–577, 1 nov. 2004.

CUNHA, J. M. O **Design em projetos de Tecnologias Assistivas**: Diretrizes da estética para redução do estigma. 2020. 243 f. Dissertação (Mestrado em Design) - Universidade Federal de Santa Catarina - Campus Trindade, Florianópolis, 2020.

DANKO, M. et al. Design of thermoplastic immobilization forearm splints. **Acta Tecnología**: International Scientific Journal about Technologies. v. 6, n. 3, p. 69-72. 2020.

DELGADO GARCIA, J.C.D, ITS BRASIL (org). **Livro Branco da Tecnologia Assistiva no Brasil**. São Paulo: ITS BRASIL, 2017. p. 220.

DEMERS, L. et al. Reliability, validity, and applicability of the Quebec User Evaluation of Satisfaction with assistive Technology (QUEST 2.0) for adults with multiple sclerosis. **Disability and Rehabilitation**, v. 15, n. 24(1-3), p. 21–30, 2002.

DESHAIES, L.D. Órtese de membro superior. In: RADOMSKI, M.V., LATHAM, C.A.T. **Terapia Ocupacional para Disfunções Físicas**. 6 ed. São Paulo: Livraria Santos. 2013.

DESMET, P., HEKKERT, P. Framework of Product Experience. **International Journal of Design**, v. 1, n. 1, p. 57-66. 2007.

DESMOND, D. et al. Assistive technology and people: a position paper from the first global research, innovation and education on assistive technology (GREAT) summit. **Disability and Rehabilitation**: Assistive Technology. v. 13, n. 5, p. 437-444. 2018.

DODZIUK, H. Applications of 3D printing in healthcare. **Kardiochirurgia i Torakochirurgia Polska**. v. 13, n.3, p. 283-293. 2016. 10.5114/kitp.2016.62625

DUNCAN, C.C., EDGLEY, S.R. Upper Limb Orthoses for the Stroke and Brain-Injured Patient. In: WEBSTER, J.B., MURPHY, D.P. (ed). **Atlas of Orthoses and Assistive Devices**. 5 ed. Elsevier. 2019.

EDELSTEIN, J.E., BRUCKNER, J. **Órtese**: Abordagem Clínica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

FAUCETT, H.A. et al. (In)Visibility in Disability and Assistive Technology. **ACM Transactions on Accessible Computing**, v. 10, n. 4. 2017.

FEIGIN, V.L. et al. Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. **The Lancet Neurology**, v. 20, n. 10, p. 795 - 820. 2021.

FERRARI, A.L.M. et al. Impressão 3D e Tecnologia Assistiva: um estudo de análise da produção científica nos últimos dez anos. **Human Factors in Design**. v. 8, n. 16, p. 51-63, 2019. http://dx.doi.org/10.5965/2316796308162019051

FERRARI, A.L.M. et al. Influência do design de órteses pré-fabricadas na percepção de desconforto durante a execução de tarefas manuais. In: **Tecnologia assistiva**: estudos. Org. OKIMOTO, M.L.L.R. et al. 1 ed. Bauru, SP: Canal 6, 2021.

FERRARI, A.L.M., SANTOS, A.D.P., MEDOLA, F.O. Tecnologias de manufatura aditiva aplicadas à produção de órteses. **Revista Tecnologia e Sociedade**. v. 15, n. 38, p. 215-228. 2019.

FESS, E.E. et al. **Hand and upper extremity splinting**: principles and methods. St Louis, Missouri: Mosby Inc.; 2005.

FISK, J.R. et al. Suggested Guidelines for the Prescription of Orthotic Services, Device Delivery, Education, and Follow-up Care: A Multidisciplinary White Paper. **Military Medicine**, v. 181, n. 2, p. 11-7, 2016.

FIXIT. **PLA** – O material das órteses Fix it. Disponível em: <https://usefixit.com.br/curiosidades/pla-o-material-das-orteses-fix-it/#:~:text=famoso%2C%20%C3%A1cido%20polil%C3%A1tico.-,O%20que%20%C3%A9%20esse%20material%20e,a%20Fix%20it%20o%20utiliza%3F&text=O%20PLA%20%C3%A9%20um%20pol%C3%ADmero,mol%C3%A9culas%20que%20podem%20ser%20polimerizadas.> Acesso em jun 2022.

FROMME, N.P. et al. Need for mechanically and ergonomically enhanced tremor-suppression orthoses for the upper limb: a systematic review. **Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation**. v. 16, n. 1. 2019.

GARBELLINI, S. et al. Rationale for prescription, and effectiveness of, upper limb orthotic intervention for children with cerebral palsy: a systematic review. **Disability and Rehabilitation**, v. 40, n. 2, p. 1361-1371. 2018. https://doi.org/10.1080/09638288.2017.1297498.

GHERARDINI, F. et al. A Co-Design Method for the Additive Manufacturing of Customised Assistive Devices for Hand Pathologies. **Journal of Integrated Design and Process Science**. v. 19, n. 22, p. 21–37. 2019.

GHOSEIRI, K., BAHRAMIAN, H. User satisfaction with orthotic and prosthetic devices and services of a single clinic. **Disability and Rehabilitation**, v. 34, n. 15, p. 1328–1332. 2011. https://doi.org/10.3109/09638288.2011.641663

GIACOMIN, J. What is Design for Meaning? **Journal of Design, Business & Society**. vol. 3, p. 167–190. 2017.

GIBBS, G. **Análise de dados qualitativos**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GOFFMAN, E. **Stigma**: Notes on the management of spoiled identity. London: Penguin Books. 1963.

GÖTTGENS, I., OERTELT-PRIGIONE, S. The Application of Human-Centered Design Approaches in Health Research and Innovation: A Narrative Review of Current Practices. **JMIR Mhealth Uhealth**. v. 9, n. 2, e28102. 2021. https://doi.org/10.2196/28102

GRAHAM, J. Conventional vs 3-Dimensional Printed Cast Wear Comfort. **Hand**. v. 15, n. 3, p. 388-392. 2020. https://doi.org/10.1177/1558944718795291.

GRUBHOFER, F. et al. Compliance with wearing an abduction brace after arthroscopic rotator cuff repair: A prospective, sensor-controlled study. **Prosthetics and Orthotics International**. v. 43, n. 4, p. 440-446. 2019. https://doi.org/10.1177/0309364619837794

GRÜSCHKE, J.S. et al. User perspectives on orthoses for thumb carpometacarpal osteoarthritis. **Journal of Hand Therapy**. v. 32, n. 4, p. 435 - 443. 2019.

HAGEMANN, E. et al. Using Model Hands for Learning Orthotic Fabrication. **American Journal of Occupational Therapy**. v. 68, n. 1, p. 86–94. 2014. https://doi.org/10.5014/ajot.2014.009001.

HANNAH, S.D., HUDAK, P.L.. Splinting and radial nerve palsy: A single-subject experiment. **Journal of Hand Therapy**. v. 14, n. 3, p. 195–201. 2011. http://dx.doi.org/10.1016/S0894-1130(01)80053-3

HEKKERT, P. Aesthetic responses to design: a battle of impulses. In: TINIO, P. P. L.; SMITH, J. K. (Eds.). **The Cambridge Handbook of the Psychology of Aesthetics and the Arts**. Cambridge: Cambridge University Press, 2014. v. 11, p. 277–299.

HOUWEN-VAN OPSTAL, S.L.S. et al. Facilitators and Barriers to Wearing Hand Orthoses by Adults with Duchenne Muscular Dystrophy: A Mixed Methods Study Design. **Journal of Neuromuscular Diseases**. v. 7, n. 4, p. 467 - 475. 2020.

HOWELL, J. Principles and Components of Upper Limb Orthoses. In: WEBSTER, J.B., MURPHY, D.P. (ed). **Atlas of Orthoses and Assistive Devices**. 5 ed. Elsevier. 2019.

HSU, S.H., CHUANG, M.C., CHANG, C.C. A semantic differential study of designers' and users' product form perception. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 25, n. 4, p. 375–391. 2000. https://doi.org/10.1016/s0169-8141(99)00026-8

IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. **Pesquisa nacional de saúde 2019**: ciclos de vida. Rio de Janeiro : IBGE, 2021. 139p.

IIDA, I, GUIMARÃES, L.B.M. **Ergonomia**: Projeto e Produção. 3 ed. São Paulo: Blucher, 2016.

IRENO, J.M. et al. O uso de órteses em crianças com paralisia cerebral: percepção dos cuidadores. **Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional**, São Carlos, v. 27, n. 1, p. 35-44, 2019. https://doi.org/10.4322/2526-8910.ctoAO1612

JACOBSON, S. Overcoming Stigma Associated with Assistive Devices. In: **Proceedings of The 7th International Conference on Design & Emotion**. Chicago, USA. 2010.

JACOBSON, S. Personalised **Assistive Products**: Managing Stigma and Expressing the Self. Tese (Doutorado em Design), Aalto University School of Arts, Design and Architecture. 2014.

JARL G. M., HEINEMANN, A. W., HERMANSSON, L.M. Validity evidence for a modified version of the Orthotics and Prosthetics Users' Survey. Disability and Rehabilitation: **Assistive Technology**. v. 7, n. 6, p. 469–478. 2012.

JAVAID, M., HALEEM, A. Additive manufacturing applications in orthopaedics: A review. **Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma**. v. 9, no. 3, p. 202-206. 2018. https://doi.org/10.1016/j.jcot.2018.04.008

JOSEPH, M. et al. A survey of client experiences with orthotics using the QUEST 2.0. **Journal of Hand Therapy**, v. 31, n. 4, p. 538–543.e1, 2018.

JOY, C.M. et al. The assessment of psychological factors on upper extremity disability: A scoping review. **Journal of Hand Therapy**. v. 31, n. 4, p. 511-523. 2018.

KATARINA, B. et al. Decision-making is in the making! aspects of decision-making in the area of assistive and welfare technology - a qualitative study. **International Journal of Environmental Research and Public Health**. v. 18, n. 8. 2021.

KELLER, M. et al. In-hospital professional production of patient-specific 3D-printed devices for hand and wrist rehabilitation. **Hand Surgery and Rehabilitation**. v. 40, n. 2, p. 126-133. 2021.

KERMAVNAR, T., SHANNON, A. O'SULLIVAN, L.W. The application of additive manufacturing/3D printing in ergonomic aspects of product design: A systematic review. **Applied Ergonomics**. v. 97, 2021.

KIM, S.J. et al. Effect of personalized wrist orthosis for wrist pain with three-dimensional scanning and printing technique: a preliminary, randomized, controlled, open-label study. **Prosthetics and Orthotics International**. v. 42, p. 636-43. 2018.

KOWALSKI, R.M., PEIPERT, A. Public-and self-stigma attached to physical versus psychological disabilities. **Stigma and Health**, v. 4, n. 2, p. 136–142. 2019. https://doi-org.ez87.periodicos.capes.gov.br/10.1037/sah0000123

KUMARI, R., SAHARAWAT, S. Effect of usage and compliance of hand splints on activities of daily living in patients with rheumatoid arthritis: a review. International **Journal of Health Sciences and Research**. v. 10, n. 2, p. 223-227. 2020.

LANNIN, N. A.; ADA, L. Neurorehabilitation splinting: Theory and principles of clinical use. **NeuroRehabilitation**, v. 28, n. 1, p. 21–28, 2011.

LANUTTI, J. N. L. **Compreensão dos aspectos emocionais em diferentes cadeiras de rodas**: Uma contribuição para o Design Ergonômico e Inclusivo. 2019. 292 f. Tese (Doutorado em Design) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru, 2019.

LANUTTI, J. N. L., et al. The significance of manual wheelchairs: a comparative study on male and female users. In: **Procedia Manufacturing** . 6th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE 2015) and the Affiliated Conferences v. 3, p. 6079 – 6085, 2015. https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.752

de LAAT., F.A., van HEEREBEEK, B., van NETTEN, J.J. Advantages and disadvantages of interdisciplinary consultation in the prescription of assistive technologies for mobility limitations, **Disability and Rehabilitation**: Assistive Technology. v. 14, n. 4, p. 386–390. 2019.

LAW, M. **Medida canadense de desempenho ocupacional** (COPM). Org. Trad. de MAGALHÃES, L.; MAGALHÃES, L.; CARDOSO, A. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2009

LEE, D. B. Objective and Subjective Observations of Low-temperature Thermoplactic Materials. **Journal of Hand Therapy**, v. 8, n. 2, p. 138–143. 1995. https://doi.org/10.1016/s0894-1130(12)80311-5

LEMAIRE, E. A CAD analysis programme for prosthetics and orthotics. **Prosthetics and Orthotics International**. v. 18, p. 112-117. 1994.

LLORCA, G.E. et al. Post-stroke depression: an update. **Neurología**. v. 30, n. 1, p. 23-31. 2015.

LÖBACH, B. **Design Industrial**: Bases Para a Configuração dos Produtos Industriais. São Paulo: Blucher. 2001. 208 p.

LUCADO, A.M. Health promotion, wellness, and prevention in hand therapy: A survey study. **Journal of Hand Therapy**. v. 31, n. 1, p. 59-67. 2018.

LUCAS-CUEVAS, A.G et al. Influence of Foot Orthosis Customisation on Perceived Comfort During Running. **Ergonomics**, v. 57, n. 10, p. 1590–1596. 2014. https://doi.org/10.1080/00140139.2014.938129.

LUWEN, Y. et al. Colour associations and consumer product-colour purchase decisions. **Color Research and Application**. v. 46, n. 5, p. 1119-1127. 2021.

MACLACHLAN, M., GALLAGHER, P., (ed) **Enabling technologies**: body image and body function. Edinburgh (UK): Churchill Livingstone. 2004.

MARTINEZ, L.B.A. **Desenvolvimento no Brasil de termoplásticos de baixa temperatura para órteses**. 2018. 205 f. Tese (Doutorado em Bioengenharia) - Bioengenharia, University of São Paulo, São Carlos, 2018.

MARTINEZ, L.B.A. et al. Elaboração de instrumento padronizado para o teste de materiais termoplásticos para órteses. **Revista Brasileira de Terapia Ocupacional**. v. 1, n. 4. p. 518-525. 2017.

MARTINEZ, R.A. et al. A standardized assessment of moldability parameters of thermoplastic materials used in orthotic manufacturing. **PLoS ONE**. v. 17, n. 8. p. e0267777. 2022. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0267777

MARTYNOV, I. et al. An exploratory randomized controlled trial comparing wood-composite and synthetic fibreglass splint systems for the immobilization of paediatric upper limb fractures. **The Bone & Joint Journal**. v. 102-B, n. 10. 2020. https://doi.org/10.1302/0301-620X.102B10.BJJ-2020-0236.R3

MATTOS, L. M. **Julgamento visual de cadeiras de rodas**: Contribuições para o design de produtos assistivos. 2017. 94 f. Dissertação (Mestrado em Design) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru, 2017.

MCKEE, P. RIVARD, A. Orthoses as Enablers of Occupation: Client-Centred Splinting for Better Outcomes. **Canadian Journal of Occupational Therapy**. v. 71, n. 5, p. 306-314. 2004. https://doi.org/10.1177/000841740407100510

MCKEE, P.R., RIVARD, A. Biopsychosocial Approach to Orthotic Intervention. **Journal of Hand Therapy**. v. 24, n. 2, p. 155 - 163. 2011.

MENG, Q., HU, J., ZHU, Y. Properties of shape memory polyurethane used as a low-temperature thermoplastic biomedical orthotic material: influence of hard segment content. **Journal of Biomaterials Science**, Polymer Edition, v. 19, n. 11, 1437–1454. 2008. https://doi.org/10.1163/156856208786140355

MEZZIO, A.J., VALDES, K. Determining Patient Satisfaction with an Upper and Lower Extremity Orthotic Intervention Using the QUEST 2.0: A Systematic Review. **Technology and Disability**, v. 31, n. 4, p. 141-151. 2019.

MICLAUS, R., REPANOVICI, A., ROMAN, N. Biomaterials: Polylactic Acid and 3D printing processes for orthosis and prosthesis. **Materiale Plastice**, v. 54, n. 1, pp. 98-102, 2017.

MINHAS, D., CAGNOLI, P., DODGE, C. Persistent hand pain despite adequate immunosuppression? The distinct value of occupational therapy in the era of biologics. **Current Opinion in Rheumatology**. v. 34, n. 3, p. 165-170. 2022. https://doi.org/10.1097/BOR.0000000000000874

MOHAMMED, M.I., FEY, P. Design and Additive Manufacturing of a Patient Specific Polymer Thumb Splint Concept. In: **Proceedings of 2018 International Solid Freeform Fabrication Symposium**. 2018. http://dx.doi.org/10.26153/tsw/17084

MORIMOTO, S.Y.U. et al. Órteses e próteses de membro superior impressas em 3D: uma revisão integrativa. **Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional**, v. 29, n. 2078, 2021.

NEUHAUS, J., MCCULLOCH, C. Generalized linear models. **WIREs Computational Statistics**. v. 3, p. 407-413. 2011.

NGO, T.D. et al. Additive manufacturing (3D printing): A review of materials, methods, applications and challenges. **Composites Part B**. v. 143, p. 172–196. 2018. https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2018.02.012

NORMAN, D. **Design Emocional**. São Paulo: Rocco. 2008.

NORMAN, G. Likert scales, levels of measurement and the "laws" of statistics. **Advances in Health Sciences Education**, v. 15, n. 5, p. 625–632. 2010. https://doi.org/10.1007/s10459-010-9222-y

Organização Mundial da Saúde (OMS). **Lista de Produtos Assistivos Prioritários**. Geneva: Organização Mundial da Saúde; 2017.

Organização Mundial de Saúde (OMS). **CIF**: Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo; 2008.

OROZCO, P.S.P. et al. Aesthetics in Orthopedic Products: Applications of the Advanced Manufacture (AM) to the Industrial Design of Orthoses. In: **Proceedings of the Seventh International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality** (TEEM'19). New York, NY, USA, 372–379. 2019. https://doi.org/10.1145/3362789.3362826

PALOUSEK, D. et al. Pilot study of the wrist orthosis design process. **Rapid Prototyping Journal**, v. 20, no. 1, p. 27-32, 2014.

PAPE, T.L.B., KIM, J., WEINER, B. The shaping of individual meanings assigned to Assistive technology: a review of personal factors. **Disability and Rehabilitation**. v. 24, no. 1-3, p. 5-20. 2002.

PARETTE, P.,SCHERER, M.J. Assistive technology use and stigma. **Education and Training in Developmental Disabilities**. v. 39, no. 3, p. 217-226. 2004.

PASSOS, V.M.A. The burden of disease among Brazilian older adults and the challenge for health policies: results of the Global Burden of Disease Study 2017. **Health Metrics**. v. 18, no.14. 2020.

PATERSON, A. M. et al. Comparing additive manufacturing technologies for customised wrist splints. **Rapid Prototyping Journal**. v. 21, n. 3, p. 230-243, 2015.

PATERSON, A., BIBB, R.J., CAMPBELL, R.I. **Evaluation of a digitised splinting approach with multi-material functionality using Additive Manufacturing Technologies**. 2012. Disponível em: <http://utw10945.utweb.utexas.edu/Manuscripts/2012/2012-50-Paterson.pdf> Acesso em: mai. 2023.

PATTERSON, R.M. et al. A current snapshot of the state of 3D printing in hand rehabilitation. **Journal of Hand Therapy**. v. 33, n. 2, p. 156-163. 2020.

PEACO, A., HALSNE, E., HAFNER, B. J. Assessing Satisfaction With Orthotic Devices and Services: A Systematic Literature Review. **JPO Journal of Prosthetics and Orthotics**, v. 23, n. 2, p. 95–105. 2011. https://doi.org/10.1097/jpo.0b013e318217a0fe

POIER, P.H. et al. The development of low-cost wrist, hand, and finger orthosis for children with cerebral palsy using additive manufacturing. **Research on Biomedical Engineering**. v. 37, p. 445–453, 2021. https://doi.org/10.1007/s42600-021-00157-0

POPESCU, D. et al. Fast production of customized 3D-printed hand splints. **Rapid Prototyping Journal**. v. 26, n. 1, pp. 134-144. 2020. https://doi.org/10.1108/RPJ-01-2019-0009

PRAKASH, K.S., NANCHARAIH, T., SUBBA RAO, V.V. Additive Manufacturing Techniques in Manufacturing - An Overview. **Materials Today**: Proceedings. v. 5, p. 3873–3882. 2018.

PRITCHARD, K. et al. Systematic review of orthoses for stroke-induced upper extremity deficits. **Topics in Stroke Rehabilitation**, p. 1–10. 2019.

PULLIN, G. **Design meets disability**. Cambridge, MA, EUA: MIT Press. 2009.

RAVNEBERG, B, SÖDERSTRÖM, S. **Disability, Society and Assistive Technology**. Abingdon, Oxon ; New York, NY : Routledge, 2017.

REIS, P. et al. Resting hand splint model from topology optimization to be produced by additive manufacturing, **Rapid Prototyping Journal**, v. 28, n. 2, p. 216-225. 2022. https://doi.org/10.1108/RPJ-07-2020-0176

ROENTGEN, U.R. et al. Effectiveness and cost-effectiveness of an optimized process of providing assistive technology for impaired upper extremity function: Protocol of a prospective, quasi-experimental non-randomized study (OMARM). **Technology and Disability**. v. 33, p. 207–220. 2021.

ROH, Y.H. et al. Effects of health literacy on treatment outcome and satisfaction in patients with mallet finger injury. **Journal of Hand Therapy**. v. 29, n. 4, p. 459-464. 2016.

ROSENMANN, G.C. et al. Development and Evaluation of Low-Cost Custom Splint for Spastic Hand by Additive Manufacturing. In: **Advances in Intelligent Systems and Computing**: Advances in Ergonomics in Design (AHFE 2017). v. 588, p. 701-711. 2018.

SAFAZ, I. et al. Use and abandonment rates of assistive devices/orthoses in patients with stroke. **Gulhane Medical Journal**. v. 57, n. 2, p. 142–144. 2015.

SANDFORD, F., BARLOW, N., LEWIS, J. A Study to Examine Patient Adherence to Wearing 24-Hour Forearm Thermoplastic Splints after Tendon Repairs. **Journal of Hand Therapy**. v. 21, n. 1, p. 44-53. 2008.

SANTOS, A.D.P. et al. Aesthetics and the perceived stigma of assistive technology for visual impairment. **Disability and Rehabilitation**: Assistive Technology. v. 17, n. 2, p. 152 - 158. 2022.

SÃO PAULO (Estado). **Relatório mundial sobre a deficiência**. Tradução Lexicus Serviços Linguísticos. São Paulo: SEDPcD, p. 334, 2012.

SAVAŞ S., AYDOĞAN, Ç.. Factors affecting orthosis adherence following acute traumatic hand tendon repairs: A prospective cohort study. **Journal of Hand Therapy**, v. 35, n. 1, p. 32-40, 2022. doi: https://doi.org/10.1016/j.jht.2020.10.005.

SCHERER, M.J. The change in emphasis from people to person: introduction to the special issue on Assistive Technology. **Disability and Rehabilitation**, v. 24, n. 1-3., p. 1-4. 2002.

SCHMITZ, C. et al. Development and Evaluation of a Customized Wrist-Hand Orthosis using 3D Technology for a Child with Cerebral Palsy - A Case Study. In: **Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society**, p. 1476–1479. 2019. https://doi.org/10.1109/EMBC.2019.8857327.

SCHWARTZ, D.A., SCHOFIELD, K.A. Utilization of 3D printed orthoses for musculoskeletal conditions of the upper extremity: A systematic review. **Journal of Hand Therapy**. v. 36. n. 1. p. 166-178. 2023. https://doi.org/10.1016/j.jht.2021.10.005

SHAH, P., IFTIKHAR, H., LUXIMON, Y.: Aesthetic Considerations in the Ortho-Prosthetic Design Process, In: **Conference Proceedings of the Academy for Design Innovation Management**: Research Perspectives In the era of Transformations, v. 2, n 1. 2019. https://doi.org/10.33114/adim.2019.02.214

SHANKLAND, B. et al. Effects of client-centered multimodal treatment on impairment, function, and satisfaction of people with thumb carpometacarpal osteoarthritis. **Journal of Hand Therapy**, v. 30, n. 3, p. 307-313. 2017.

SHIJIAN, L. et al. A user biology preference prediction model based on the perceptual evaluations of designers for biologically inspired design. **Symmetry**. v. 12, n. 11, p. 1 - 17. 2020.

SHINOHARA, K., WOBBROCK, J.O. In the shadow of misperception: Assistive technology use and social interactions. In: **Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems**. p. 705–714. 2011. https://doi.org/10.1145/1978942.1979044

SHINOHARA, K., WOBBROCK, J.O. Self-conscious or self-confident? A diary study conceptualizing the social accessibility of assistive technology. **ACM Transactions on Accessible Computing**. v. 8, n. 2, p. 1–31. 2016. https://doi.org/10.1145/2827857.6

SHORE, L., et al. Technology acceptance and user-centred design of assistive exoskeletons for older adults: A commentary. **Robotics**. v. 7, n. 11. 2018.

SIGTAP. **Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos e OPM do SUS**. Disponível em: <http://sigtap.datasus.gov.br/tabela-unificada/app/sec/inicio.jsp>. Acesso em: 02 junho de 2022.

SKOGSRØD, I.Ø. **Empathy and Aesthetics**: Combating Stigma in the Design of Assistive Products. 2014 Disponível em: <https://www.ntnu.no/documents/10401/1264435841/Artikkel+Ingri+Orsal+Skogsrød.pdf/bfedd2cd-d9a2-41af-bb90-52deae0816d4> Acesso em: mai 2023.

SMITH, R. et al. Assistive technology products: a position paper from the first global research, innovation, and education on assistive technology (GREAT) summit. **Disability and Rehabilitation**: Assistive Technology. v. 13, n. 5, p. 473 - 485. 2018.

de SOUZA, M.A. et al. Proposal of Custom Made Wrist Orthoses based on 3D Modelling and 3D Printing. In: **39th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society** (EMBC), pp. 3789-3792, 2017. https://doi.org/10.1109/EMBC.2017.8037682.

SQUIRES, L.A., WILLIAMS, N., MORRISON, V.L.. Matching and accepting assistive technology in multiple sclerosis: a focus group study with people with multiple sclerosis, carers and occupational therapists. **Journal of Health Psychology**. v. 24, n. 4. p. 480-494. 2016. https://doi.org/10.1177/1359105316677293

ŠTEFANOVIČ, B. et al. Arm and Forearm Scanning Methodology for the Development of an Orthotic Device for Tetraplegic Patients. In: **Proceedings of 3DBODY.TECH 2020** - 11th Int. Conf. and Exh. on 3D Body Scanning and Processing Technologies. 2020. https://doi.org/10.15221/20.06.

STRAND, V. et al. Patient expectations and perceptions of goal-setting strategies for disease management in rheumatoid arthritis. **The Journal of Rheumatology**. v. 42, p. 2046–2054. 2015.

SUDJIC, D. **A linguagem das coisas**. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2010.

SUGAWARA, A.T. et al. Abandonment of assistive products: assessing abandonment levels and factors that impact on it, **Disability and Rehabilitation**: Assistive Technology. v. 13, n. 7, p.716-723. 2018. https://doi.org/10.1080/17483107.2018.1425748

SUSMAN, J. Disability, stigma and deviance. **Social Science & Medicine**. v. 38, n. 1, p. 15-22. 1994. https://doi.org/10.1016/0277-9536(94)90295-X

SWINNEN, E. et al. What is the opinion of patients with multiple sclerosis and their healthcare professionals about lower limb orthoses? A qualitative study using focus group discussions. **NeuroRehabilitation**, v. 42, n. 1, p. 81–92. 2018. https://doi.org/10.3233/nre-172222

TACK, P. et al. 3D-printing techniques in a medical setting: a systematic literature review. **Biomedical Engineering Online**, v. 15, n. 115. 2016. 10.1186/s12938-016-0236-4

TAN, X, T. et al. A preliminary study to identify data needs for improving fit of hand and wrist orthosis using verbal protocol analysis. **Ergonomics**. v. 64, n. 2, p. 259-272. 2021.

TAN, X. et al. A Soft Pressure Sensor Skin for Hand and Wrist Orthoses. **IEEE Robotics and Automation Letters**, v. 5, n. 2, p. 2192-2199. 2020. https://doi.org/10.1109/LRA.2020.2970947

TANAKA, K. et al. Timely manner application of hand orthoses to patients with amyotrophic lateral sclerosis: A case report. **Prosthetics and Orthotics International**, v. 38, n. 3, p. 239–242. 2014.

TRICCAS, L.T. et al. Is there a standard procedure for assessing and providing assistive devices for people with neurodisabling conditions in United Kingdom? A nation-wide survey. **Disability and Health Journal**. v. 12, n. 1. p.93–97. 2019.

TVETER, A.T. et al. Short-Term Effects of Occupational Therapy on Hand Function and Pain in Patients With Carpometacarpal Osteoarthritis: Secondary Analyses From a Randomized Controlled Trial. **Arthritis Care & Research**. v. 74, n. 6, p. 955–964. 2022. https://doi.org/10.1002/acr.24543

UNITED NATIONS (UN). **Realization of the sustainable development goals by, for and with persons with disabilities**: UN Flagship Report on disability and Development 2018. UN: Department of Economic and Social Affairs. 2018. p. 390.

USEFIXIT. **Órtese Fixit**. Instagram. 2022. Disponível em: <https://www.instagram.com/p/Cfyf-S-N_wa/> Acesso em: jul 2022.

VAES, K. **Product stigmaticity**: understanding, measuring and managing product-related stigma. 2014. 278 f. Dissertação (Mestrado em Design), Delft University of Technology - Antwerp University, 2014.

VAES, K., STAPPERS, P.J., STANDAERT, A. Measuring Product-Related Stigma in Design. In: LLOYD, P., BOHEMIA, E. (Eds.), **Proceedings of DRS 2016**: Design + Research + Society Future, Future-Focused Thinking. v. 3, pp. 3329-3348. London: The Design Research Society. 2016.

VAISH, A., VAISH, R. 3D printing and its applications in Orthopedics. **Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma**. v. 9, n. 1, p. S74-S75. 2018.

van der STELT, M. et al. Improving Lives in Three Dimensions: The Feasibility of 3D Printing for Creating Personalized Medical Aids in a Rural Area of Sierra Leone. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**. v. 102, n. 4, pp. 905–909. 2020. https://doi.org/10.4269/ajtmh.19-0359

VEEHOF, M.M. et al. Determinants of the use of wrist working splints in rheumatoid arthritis. **Arthritis Care And Research**. v. 59, n. 4, pp. 531–536. 2008.

VOLONGHI, P., BARONIO, B., SIGNORONI, A. 3D scanning and geometry processing techniques for customised hand orthotics: an experimental assessment. **Virtual and Physical Prototyping**. v. 13, n. 2, p. 105-116. 2018. https://doi.org/10.1080/17452759.2018.1426328

VOLPATO, N. **Manufatura Aditiva**: Tecnologias e Aplicações da Impressão 3D. São Paulo: Blucher, 2017. 400 p.

WALDBURGER, L. et al. 3D-Printed Hand Splints versus Thermoplastic Splints: A Randomized Controlled Pilot Feasibility Trial. International Journal of Bioprinting. v. 8, n.1, pp. 474. 2022.

WALKER, W.C. et al. Neutral wrist splinting in carpal tunnel syndrome: A comparison of night-only versus full-time wear instructions. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**. v. 81, n. 4, p. 424–429. 2000.

WALKER-BONE, K. et al. Prevalence and Impact of Musculoskeletal Disorders of the Upper Limb in the General Population. **Arthritis & Rheumatism**. v. 51, n. 4, p 642–651, 2004.

WIPO. WIPO **Technology Trends 2021**: Assistive Technology. Geneva: World Intellectual Property Organization. 2021.

WITHEROW, E.J. E PEIRIS, C.L. Custom-Made Finger Orthoses Have Fewer Skin Complications Than Prefabricated Finger Orthoses in the Management of Mallet Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**. v. 96, n. 10, p. 1913 - 1923. 2015.

World Health Organization (WHO). **WHO global disability action plan 2014-2021**: Better health for all people with disability. WHO Library Cataloguing. 2015.

World Health Organization (WHO), United Nations Children's Fund (UNICEF). **Global report on assistive technology**. Geneva. 2022. Disponível em: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/354357/9789240049451-eng.pdf?sequence=1> Acesso em: set 2023.

World Intellectual Property Organization (WIPO). **WIPO Technology Trends 2021**: Assistive Technology. Geneva: World Intellectual Property Organization. 2021. p. 273.

XKELET. **Órtese Xkelet**. Instagram. 2016. Disponível em: <https://www.instagram.com/p/BDWfbKPGWwz/?hl=en> Acesso em: jul 2022.

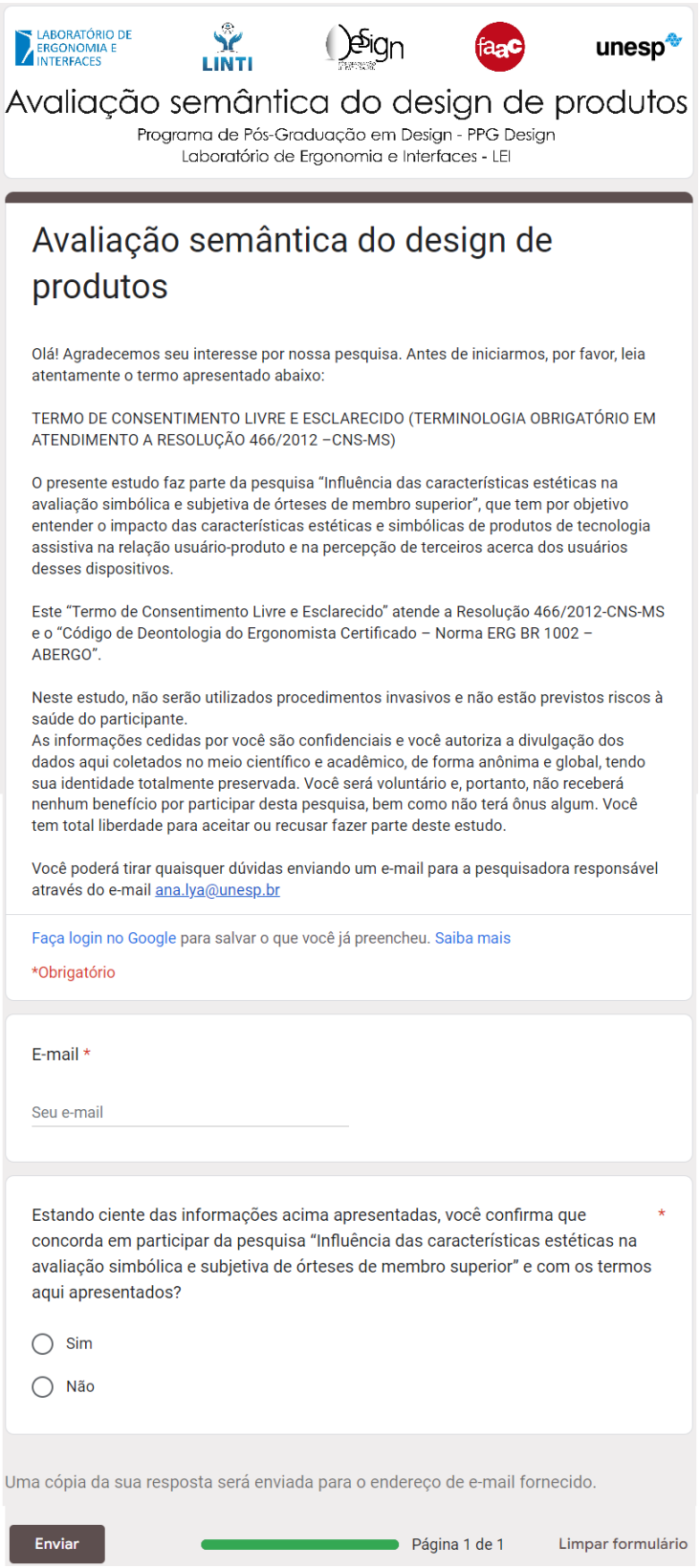
YEOH, J.C. et al. Role of depression in outcomes of low-energy distal radius fractures in patients older than 55 years. **Journal of Orthopaedic Trauma**. v. 30, p. 228-233. 2016.

ZHANG, X. et al. Thermal-Comfort Design of Personalized Casts. In: **Proceedings of the 30th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology UIST '17**. p. 243–254. 2017. https://doi.org/10.1145/3126594.3126600

ZHENG, Y., et al. Effects of a 3D-printed orthosis compared to a low-temperature thermoplastic plate orthosis on wrist flexor spasticity in chronic hemiparetic stroke patients: a randomized controlled trial. **Clinical Rehabilitation**. v. 34, n. 2, p. 194-204. 2020. http//doi.org/10.1177/0269215519885174.

APÊNDICES

Apêndice I - TCLE online



LABORATÓRIO DE ERGONOMIA E INTERFACES · LINTI · Design · faac · unesp

Avaliação semântica do design de produtos

Programa de Pós-Graduação em Design - PPG Design
Laboratório de Ergonomia e Interfaces - LEI

Avaliação semântica do design de produtos

Olá! Agradecemos seu interesse por nossa pesquisa. Antes de iniciarmos, por favor, leia atentamente o termo apresentado abaixo:

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TERMINOLOGIA OBRIGATÓRIO EM ATENDIMENTO A RESOLUÇÃO 466/2012 –CNS-MS)

O presente estudo faz parte da pesquisa "Influência das características estéticas na avaliação simbólica e subjetiva de órteses de membro superior", que tem por objetivo entender o impacto das características estéticas e simbólicas de produtos de tecnologia assistiva na relação usuário-produto e na percepção de terceiros acerca dos usuários desses dispositivos.

Este "Termo de Consentimento Livre e Esclarecido" atende a Resolução 466/2012-CNS-MS e o "Código de Deontologia do Ergonomista Certificado – Norma ERG BR 1002 – ABERGO".

Neste estudo, não serão utilizados procedimentos invasivos e não estão previstos riscos à saúde do participante.
As informações cedidas por você são confidenciais e você autoriza a divulgação dos dados aqui coletados no meio científico e acadêmico, de forma anônima e global, tendo sua identidade totalmente preservada. Você será voluntário e, portanto, não receberá nenhum benefício por participar desta pesquisa, bem como não terá ônus algum. Você tem total liberdade para aceitar ou recusar fazer parte deste estudo.

Você poderá tirar quaisquer dúvidas enviando um e-mail para a pesquisadora responsável através do e-mail ana.lya@unesp.br

Faça login no Google para salvar o que você já preencheu. Saiba mais

*Obrigatório

E-mail *

Seu e-mail

Estando ciente das informações acima apresentadas, você confirma que concorda em participar da pesquisa "Influência das características estéticas na avaliação simbólica e subjetiva de órteses de membro superior" e com os termos aqui apresentados? *

- ◯ Sim
- ◯ Não

Uma cópia da sua resposta será enviada para o endereço de e-mail fornecido.

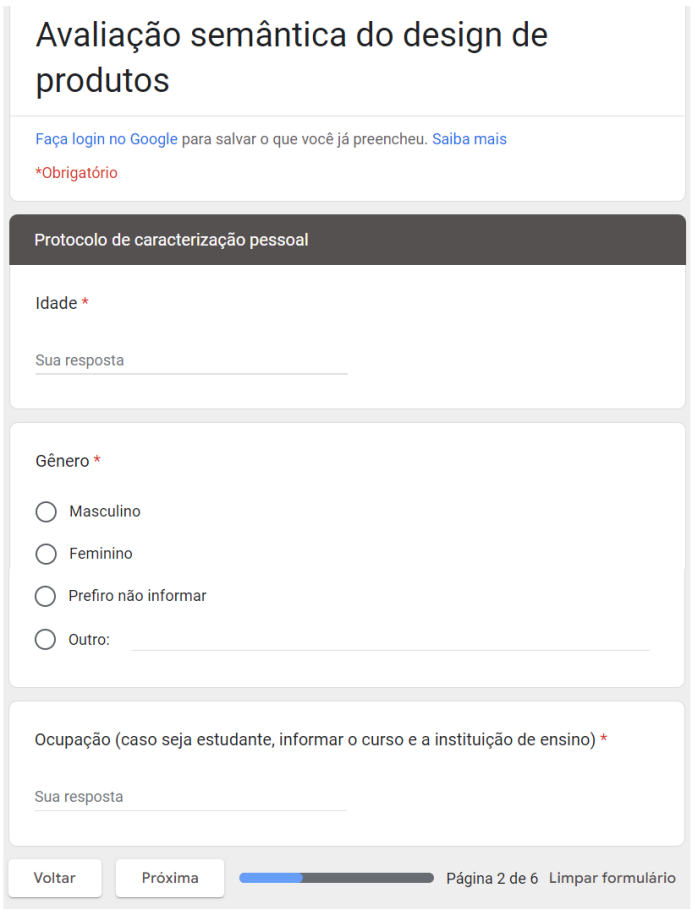
Enviar · Página 1 de 1 · Limpar formulário

Categoria	Código	Descrição do código
Material/Processo Produtivo	Características Neutras/Positivas	Características neutras ou positivas referentes aos materiais e seu manuseio na produção de órteses. Não engloba aspectos relacionados ao aquecimento/transpiração
	Material atendendo a anatomia	Trata especificamente dos materiais se adequando a anatomia do paciente, os benefícios dessa característica e dificuldades de quando isso não acontece com outros materiais
	Domínio do terapeuta do material	Refere-se ao domínio de manipulação do material e as preferências por determinado material por parte dos terapeutas. Importância e consequências dessa experiência prática para a produção de órteses. Não envolve a aparência final das órteses
	Material segundo necessidades clínicas do paciente	Escolha de diferentes materiais para condições clínicas/fisiológicas/funcionais específicas
	Características Negativas	Características negativas referentes aos materiais e seu manuseio na produção de órteses. Não engloba aspectos relacionados ao aquecimento/transpiração
	Dificuldades do processo de moldagem	Dificuldades gerais relacionadas ao processo produtivo, não relacionadas especificamente ao usuário
	Materiais de trabalho e finalização	Engloba ateriais e equipamentos utilizados na produção de órteses (tesouras, panelas, etc.) e materiais para a finalização/acabamento (velcros, linhas, forrações, etc.). Não engloba materiais exclusivos para a personalização
	Prática e técnicas produção	Trata sobre técnicas empregadas pelos TO na manipulação do material e na forma como lidar com o paciente, especificamente para o processo de moldagem da órtese
	Melhorias esperadas do processo produtivo/material	Pontos que os TOs gostariam ou acreditam que poderiam ser melhorados, tanto com relação a características do material, quanto com relação ao processo de produção. Englobam aqui novas possibilidades e suguestões para alternativas. Não englobam questões do calor e da transpiração.
Conhecimento TO e Aspectos clínicos do usuário	Conhecimento teórico do terapeuta	Destaca a importância dos conhecimentos teóricos do TO (de anatomia, biomecânica, fisiologia) e sua experiência para prescrever e produzir a órtese adequada - Aborda também os riscos e problemas que a falta desse conhecimento pode causar
	Importância funcional/clínica da órtese	Menções destacando a órtese como um dispositivo para auxiliar em uma função, sanar uma dificuldade
	Individualização anatômica e clínica dos pacientes	Personalização considerando particularidades anatômicas e clínicas dos usuários. Não engloba aspectos sociais e cognitivos, de rotina de uso, necessidade de cuidador, etc.
	Necessidade Neurologia/Ortopedia	Menções específicas de necessidades e considerações para pacientes neurológicos e ortopédicos
	Colaboração na modelagem	Influência do cognitivo e da capacidade motora na colaboração do paicente no processo de modelagem/produção da órtese
Relação Usuário/Órtese	Fator aceitação da lesão/condição	Fase em que o usuário/cuidador/familiar está com relação a aceitação da lesão ou da condição que por sua vez acaba influenciando na aceitação do dispositivo
	Fator aceitação vendo o benefício	Trata especificamente sobre a boa usabilidade do dispostivio e seu impacto na aceitação por parte do usuário
	Fator tempo	Influência do tempo de uso na adaptação/aceitação do usuário do dispositivo. Trata também dessa relação em casos crônicos
	Fator compreensão importância/objetivo da órtese	Relação da compreensão dos objetivos e da importância da órtese na adesão do usuário ao tratamento/dispositivo não relacionado com a cognição, mas sim ao tratamento (letramento em saúde)
	Cognitivo	Trata especificamente da questão cognitiva e de compreensão do usuário e como isso impacta na aceitação e no uso do dispositivo. As questões podem ser referentes a cognição ou a pouca idade do usuário para compreender, no caso de usuários crianças
	Fatores pessoais e sociais	Engloba questões relacionados a personalidade do usuário/cuidador, capacidade de compreender as orientações de uso (letramento em saúde) e ao conhecimento prévio do dispositivo e da condição clínica e como isso impacta na relação com a órtese
	Inclusão do paciente no processo	Inclusão do paciente/cuidador e conhecimento de suas particularidades (pessoais e sociais, não clínicas) no processo de prescrição, produção e tratamento. Envolve decisão quanto ao uso, períodos de uso e ações para incentivar o uso. Não envolve escolhas específicas a personalização estética do dispositivo
	Acompanhamento da órtese	Citações sobre o acompanhamento dos terapeutas com relação ao uso do dispositivo. Benefícios e malefícios no caso da falta de acompanhamento
	Orientações de uso	Orientações transmitidas aos usuários. Engloba rotinas de uso, cuidados com o dispositivo, formas de manutenção e questões clínicas
	Problema de uso	Engloba problemas de adaptação, reclamações, queixas, tipo de paciente que mais se recusa a usar, motivos pelos quais as órteses não são utilizadas e dificuldades encontradas pelos usuários/cuidadores no dia-a-dia com o dispositivo e necessidade de auxílio de terceiros

	Não cumprimento orientações	Não cumprimento das orientações de uso passadas pelo TO com relação ao uso do dispositivo - períodos de uso, etc. Não inclui problemas relacionados ao cuidado
	Conforto e Usabilidade	Considerações feitas pelos terapeutas e alternativas utilizadas para melhorar o conforto e a usabilidade. Inclúi os processos de acabamento da modelagem para dar conforto ao paciente.
Aspectos Estéticos e Simbólicos	**Aspectos estéticos**	Engloba menções sobre o aspecto estético das órteses: comentários específicos a julgamentos de beleza e aparência estética
	Dificuldade/Facilidade de modelagem e estética	O processo de modelagem influenciando na estética do dispositivo
	Não aceitação da órtese pela aparência	Não aceitação da órtese especificamente referente a sua aparência
	Aspectos simbólicos/emocionais	Aspectos simbólicos do dispotivo como assiciações feitas com a órtese, e emocionais que usuário o usuário sente, como vergonha, destacar a diferença, etc.
	O olhar do outro	Menções específicas a percepção dos outros, situações em que o usuário não quer sair em público e que pessoas notam e fazem perguntas sobre a órtese
	Despertar desejo do outro	Trata da importância em fazer com que a órtese seja visto como algo desejável por terceiros - uma percepção postivia por parte dos outros e como isso afeta a percepção/aceitação
	Personalização estética da órtese	O que os terapeutas fazem para a personalização, como isso é percebido pelos usuários e suas consequências
	Personalização estética como motivador	Citações destacando a pesonalização como motivador de aceitação/adaptação
	Material Personalização	Materiais utilizados especificamente na personalização estética da órtese
Acesso ao dispositivo	**Alto custo e acesso**	Menções referentes ao alto custo dos materiais, da mão de obra especializada e da dificuldade de acesso ao dispositivo por parte dos pacientes e particularidades do SUS
Higiene	**Questão da higiêne**	Engloba acúmulo de sujeira no dispositivo e benefício do termoplástico em relação a outros materiais no quesito higienização
	Orientação de higienização conservação da placa	Orientações específicas sobre fazer a limpeza e a higienização da órtese
	Aquecimento/transpiração	Relcamações do usuários e TOs com relação ao aquecimento e a transpiração provocados pelas órteses, menções a vantagens de placas perfuradas, ventiladas e menções como pontos a serem melhorados no material
Impressão 3D	**Opinião/conhecimento sobre impressão 3D**	Opiniões (positivas, negativas e neutras) que englobram impressão 3D. Contém aspectos relacionados a outros temas, mas específicos dos dispotivos feitos atavés desse processo produtivo
	Material anatomia 3D	Citações referentes ao material atender a anatomia do usuário. Engloba expectativas positivas e dúvidas com relação a essa possibilidade
	3D possibilidades estéticas/usabilidade	Engloba possibilidades com implicações estéticas (beleza da forma), de personalização e funcionais (leveza, higiêne) das órteses feitas por impressão 3D

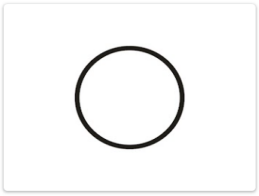
Apêndice III - Protocolo Piloto de avaliação semântica



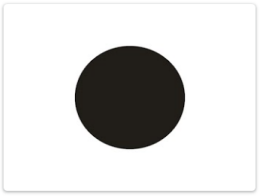


Para prosseguir, escolha uma das imagens abaixo:

*



◯ Opção 1



◯ Opção 2

Protocolo de avaliação semântica

Modelo A: Observe com atenção o produto apresentado nas imagens abaixo. Analise atentamente cada detalhe (forma, material, ajuste). Agora, considerando a APARÊNCIA DO PRODUTO apresentado, assinale apenas um único ponto em cada uma das escalas. Quanto mais próximo de um dos critérios das extremidades, maior sua concordância com o mesmo e menor sua concordância com o critério oposto.

Modelo A



Feio - Bonito *

	1	2	3	4	5	6	7	
Feio	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	Bonito

Abafado - Ventilado *

	1	2	3	4	5	6	7	
Abafado	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	Ventilado

Leve - Pesado *

	1	2	3	4	5	6	7	
Leve	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	Pesado

Confortável - Desconfortável *

	1	2	3	4	5	6	7	
Confortável	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	Desconfortável

Frágil - Resistente *

	1	2	3	4	5	6	7	
Frágil	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	Resistente

Modelo A: Observe novamente o produto apresentado nas imagens abaixo. Analise atentamente cada detalhe (forma, material, ajuste). Agora, considerando o produto apresentado, avalie o USUÁRIO DESTE PRODUTO e assinale apenas um único ponto em cada uma das escalas. Quanto mais próximo de um dos critérios das extremidades, maior sua concordância com o mesmo e menor sua concordância com o critério oposto.

Modelo A



Dependente - Independente *

	1	2	3	4	5	6	7	
Dependente	○	○	○	○	○	○	○	Independente

Forte - Vulnerável *

	1	2	3	4	5	6	7	
Forte	○	○	○	○	○	○	○	Vulnerável

Lento - Ágil *

	1	2	3	4	5	6	7	
Lento	○	○	○	○	○	○	○	Ágil

Capaz - Incapaz *

	1	2	3	4	5	6	7	
Capaz	○	○	○	○	○	○	○	Incapaz

Saudável - Enfermo *

	1	2	3	4	5	6	7	
Saudável	○	○	○	○	○	○	○	Enfermo

Modelo B: Observe com atenção o produto apresentado nas imagens abaixo. Analise atentamente cada detalhe (forma, material, ajuste). Agora, considerando a APARÊNCIA DO PRODUTO apresentado, assinale apenas um único ponto em cada uma das escalas. Quanto mais próximo de um dos critérios das extremidades, maior sua concordância com o mesmo e menor sua concordância com o critério oposto.
Modelo B

Modelo B



Feio - Bonito *

	1	2	3	4	5	6	7	
Feio	○	○	○	○	○	○	○	Bonito

Abafado - Ventilado *

	1	2	3	4	5	6	7	
Abafado	○	○	○	○	○	○	○	Ventilado

Leve - Pesado *

	1	2	3	4	5	6	7	
Leve	○	○	○	○	○	○	○	Pesado

Confortável - Desconfortável *

	1	2	3	4	5	6	7	
Confortável	○	○	○	○	○	○	○	Desconfortável

Frágil - Resistente *

	1	2	3	4	5	6	7	
Frágil	○	○	○	○	○	○	○	Resistente

Modelo B: Observe novamente o produto apresentado nas imagens abaixo. Analise atentamente cada detalhe (forma, material, ajuste). Agora, considerando o produto apresentado, avalie o USUÁRIO DESTE PRODUTO e assinale apenas um único ponto em cada uma das escalas. Quanto mais próximo de um dos critérios das extremidades, maior sua concordância com o mesmo e menor sua concordância com o critério oposto.
Modelo B

Modelo B



Dependente - Independente *

	1	2	3	4	5	6	7	
Dependente	○	○	○	○	○	○	○	Independente

Forte - Vulnerável *

	1	2	3	4	5	6	7	
Forte	○	○	○	○	○	○	○	Vulnerável

Lento - Ágil *

	1	2	3	4	5	6	7	
Lento	○	○	○	○	○	○	○	Ágil

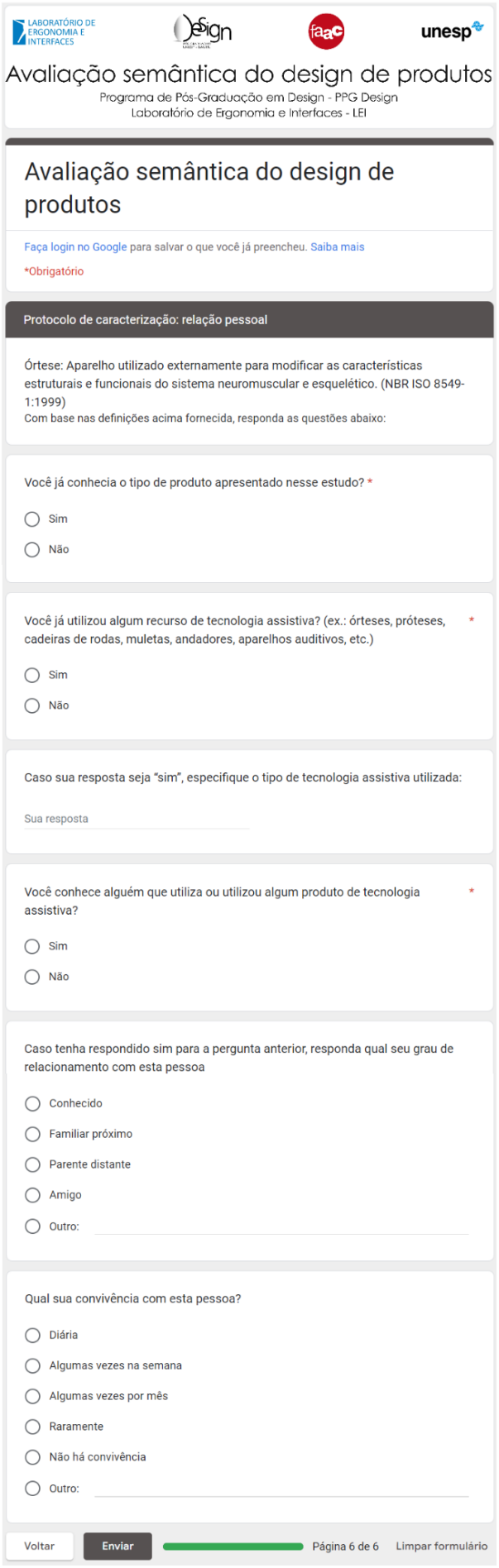
Capaz - Incapaz *

	1	2	3	4	5	6	7	
Capaz	○	○	○	○	○	○	○	Incapaz

Saudável - Enfermo *

	1	2	3	4	5	6	7	
Saudável	○	○	○	○	○	○	○	Enfermo

Voltar Próxima Página 4 de 6 Limpar formulário



LABORATÓRIO DE ERGONOMIA E INTERFACES

unesp

Avaliação semântica do design de produtos

Programa de Pós-Graduação em Design - PPG Design
Laboratório de Ergonomia e Interfaces - LEI

Avaliação semântica do design de produtos

Faça login no Google para salvar o que você já preencheu. Saiba mais

*Obrigatório

Protocolo de caracterização: relação pessoal

Órtese: Aparelho utilizado externamente para modificar as características estruturais e funcionais do sistema neuromuscular e esquelético. (NBR ISO 8549-1:1999)
Com base nas definições acima fornecida, responda as questões abaixo:

Você já conhecia o tipo de produto apresentado nesse estudo? *

- ◯ Sim
- ◯ Não

Você já utilizou algum recurso de tecnologia assistiva? (ex.: órteses, próteses, cadeiras de rodas, muletas, andadores, aparelhos auditivos, etc.) *

- ◯ Sim
- ◯ Não

Caso sua resposta seja "sim", especifique o tipo de tecnologia assistiva utilizada:

Sua resposta

Você conhece alguém que utiliza ou utilizou algum produto de tecnologia assistiva? *

- ◯ Sim
- ◯ Não

Caso tenha respondido sim para a pergunta anterior, responda qual seu grau de relacionamento com esta pessoa

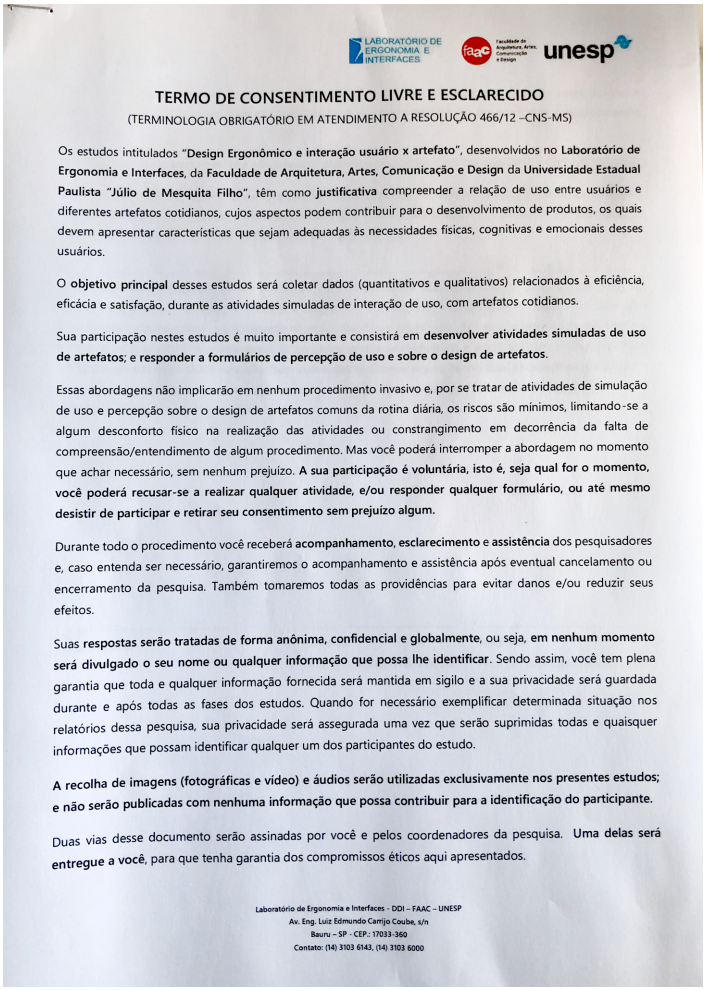
- ◯ Conhecido
- ◯ Familiar próximo
- ◯ Parente distante
- ◯ Amigo
- ◯ Outro:

Qual sua convivência com esta pessoa?

- ◯ Diária
- ◯ Algumas vezes na semana
- ◯ Algumas vezes por mês
- ◯ Raramente
- ◯ Não há convivência
- ◯ Outro:

Voltar | Enviar | Página 6 de 6 | Limpar formulário

Apêndice IV - TCLE físico



LABORATÓRIO DE ERGONOMIA E INTERFACES — faac — unesp

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(TERMINOLOGIA OBRIGATÓRIO EM ATENDIMENTO A RESOLUÇÃO 466/12 –CNS-MS)

Os estudos intitulados **"Design Ergonômico e interação usuário x artefato"**, desenvolvidos no **Laboratório de Ergonomia e Interfaces**, da **Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design** da **Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"**, têm como **justificativa** compreender a relação de uso entre usuários e diferentes artefatos cotidianos, cujos aspectos podem contribuir para o desenvolvimento de produtos, os quais devem apresentar características que sejam adequadas às necessidades físicas, cognitivas e emocionais desses usuários.

O **objetivo principal** desses estudos será coletar dados (quantitativos e qualitativos) relacionados à eficiência, eficácia e satisfação, durante as atividades simuladas de interação de uso, com artefatos cotidianos.

Sua participação nestes estudos é muito importante e consistirá em **desenvolver atividades simuladas de uso de artefatos**; e **responder a formulários de percepção de uso e sobre o design de artefatos**.

Essas abordagens não implicarão em nenhum procedimento invasivo e, por se tratar de atividades de simulação de uso e percepção sobre o design de artefatos comuns da rotina diária, os riscos são mínimos, limitando-se a algum desconforto físico na realização das atividades ou constrangimento em decorrência da falta de compreensão/entendimento de algum procedimento. Mas você poderá interromper a abordagem no momento que achar necessário, sem nenhum prejuízo. **A sua participação é voluntária, isto é, seja qual for o momento, você poderá recusar-se a realizar qualquer atividade, e/ou responder qualquer formulário, ou até mesmo desistir de participar e retirar seu consentimento sem prejuízo algum.**

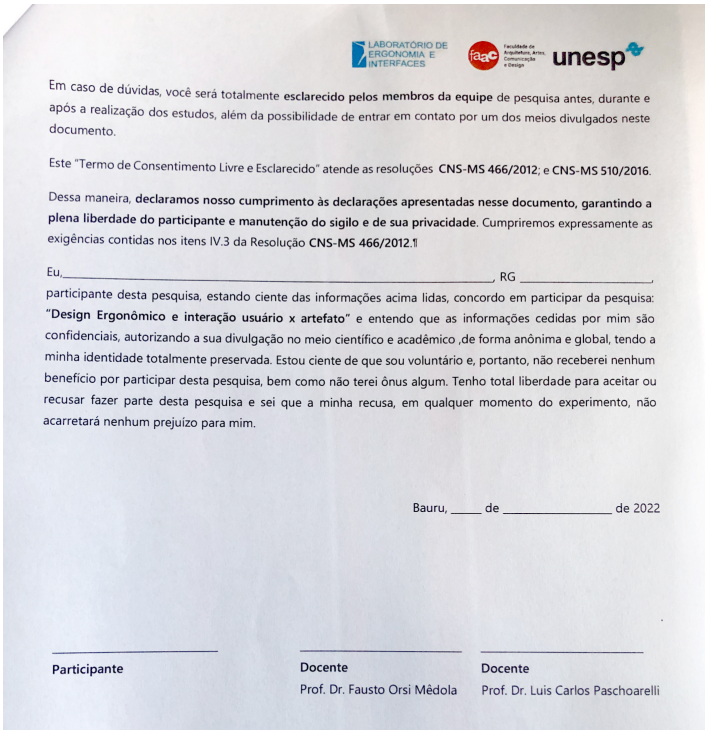
Durante todo o procedimento você receberá **acompanhamento, esclarecimento** e **assistência** dos pesquisadores e, caso entenda ser necessário, garantiremos o acompanhamento e assistência após eventual cancelamento ou encerramento da pesquisa. Também tomaremos todas as providências para evitar danos e/ou reduzir seus efeitos.

Suas **respostas serão tratadas de forma anônima, confidencial e globalmente**, ou seja, **em nenhum momento será divulgado o seu nome ou qualquer informação que possa lhe identificar**. Sendo assim, você tem plena garantia que toda e qualquer informação fornecida será mantida em sigilo e a sua privacidade será guardada durante e após todas as fases dos estudos. Quando for necessário exemplificar determinada situação nos relatórios dessa pesquisa, sua privacidade será assegurada uma vez que serão suprimidas todas e quaisquer informações que possam identificar qualquer um dos participantes do estudo.

A recolha de imagens (fotográficas e vídeo) e áudios serão utilizadas exclusivamente nos presentes estudos; e não serão publicadas com nenhuma informação que possa contribuir para a identificação do participante.

Duas vias desse documento serão assinadas por você e pelos coordenadores da pesquisa. **Uma delas será entregue a você**, para que tenha garantia dos compromissos éticos aqui apresentados.

Laboratório de Ergonomia e Interfaces - DDI – FAAC – UNESP
Av. Eng. Luiz Edmundo Carrijo Coube, s/n
Bauru – SP - CEP.: 17033-360
Contato: (14) 3103 6143, (14) 3103 6000



LABORATÓRIO DE ERGONOMIA E INTERFACES — faac — unesp

Em caso de dúvidas, você será totalmente **esclarecido pelos membros da equipe** de pesquisa antes, durante e após a realização dos estudos, além da possibilidade de entrar em contato por um dos meios divulgados neste documento.

Este "Termo de Consentimento Livre e Esclarecido" atende as resoluções **CNS-MS 466/2012**; e **CNS-MS 510/2016**.

Dessa maneira, **declaramos nosso cumprimento às declarações apresentadas nesse documento, garantindo a plena liberdade do participante e manutenção do sigilo e de sua privacidade**. Cumpriremos expressamente as exigências contidas nos itens IV.3 da Resolução **CNS-MS 466/2012**.1

Eu,_____, RG _____, participante desta pesquisa, estando ciente das informações acima lidas, concordo em participar da pesquisa: **"Design Ergonômico e interação usuário x artefato"** e entendo que as informações cedidas por mim são confidenciais, autorizando a sua divulgação no meio científico e acadêmico ,de forma anônima e global, tendo a minha identidade totalmente preservada. Estou ciente de que sou voluntário e, portanto, não receberei nenhum benefício por participar desta pesquisa, bem como não terei ônus algum. Tenho total liberdade para aceitar ou recusar fazer parte desta pesquisa e sei que a minha recusa, em qualquer momento do experimento, não acarretará nenhum prejuízo para mim.

Bauru, _____ de _____ de 2022

_____	_____	_____
Participante	**Docente** Prof. Dr. Fausto Orsi Médola	**Docente** Prof. Dr. Luis Carlos Paschoarelli

Apêndice V - Análises estatísticas estudo 2

Grupo estudantes Design - Avaliação do Produto

Paired Samples T-Test - Feio/Bonito *

Paired Samples T-Test ▼

Measure 1		Measure 2	W	z	df	p
A Feio - Bonito	-	B Feio - Bonito	114.000	−2.027		0.042

Note. Wilcoxon signed-rank test.

Assumption Checks

Test of Normality (Shapiro-Wilk)

			W	p
A Feio - Bonito	-	B Feio - Bonito	0.952	0.145

Note. Significant results suggest a deviation from normality.

Paired Samples T-Test - Abafado/Ventilado * ▼

Paired Samples T-Test

Measure 1		Measure 2	W	z	df	p
A Abafado - Ventilado	-	B Abafado - Ventilado	2.500	−4.890		< .001

Note. Wilcoxon signed-rank test.

Assumption Checks

Test of Normality (Shapiro-Wilk)

			W	p
A Abafado - Ventilado	-	B Abafado - Ventilado	0.899	0.004

Note. Significant results suggest a deviation from normality.

Paired Samples T-Test - Leve/Pesado

Paired Samples T-Test

Measure 1		Measure 2	Test	Statistic	z	df	p
A Leve - Pesado	-	B Leve - Pesado	Student	−1.316		33	0.197
			Wilcoxon	127.500	−1.219		0.223

Assumption Checks

Test of Normality (Shapiro-Wilk)

			W	p
A Leve - Pesado	-	B Leve - Pesado	0.964	0.309

Note. Significant results suggest a deviation from normality.

Paired Samples T-Test - Confortável/Desconfortável ▼

Paired Samples T-Test

Measure 1		Measure 2	Test	Statistic	z	df	p
A Confortável - Desconfortável	-	B Confortável - Desconfortável	Student	−1.434		33	0.161
			Wilcoxon	119.500	−1.422		0.155

Assumption Checks

Test of Normality (Shapiro-Wilk)

			W	p
A Confortável - Desconfortável	-	B Confortável - Desconfortável	0.968	0.401

Note. Significant results suggest a deviation from normality.

Paired Samples T-Test - Frágil/Resistente * ▼

Paired Samples T-Test

Measure 1		Measure 2	Test	Statistic	z	df	p
A Frágil - Resistente	-	B Frágil - Resistente	Student	4.605		33	< .001
			Wilcoxon	340.500	3.640		< .001

Assumption Checks ▼

Test of Normality (Shapiro-Wilk)

			W	p
A Frágil - Resistente	-	B Frágil - Resistente	0.960	0.241

Note. Significant results suggest a deviation from normality.

Grupo estudantes Design - Avaliação do Usuário

Paired Samples T-Test - Dependente/Independente ▼

Paired Samples T-Test ▼

Measure 1		Measure 2	Test	Statistic	z	df	p
A Dependente - Independente	-	B Dependente - Independente	Student	−1.542		33	0.133
			Wilcoxon	120.000	−1.410		0.154

Assumption Checks

Test of Normality (Shapiro-Wilk)

			W	p
A Dependente - Independente	-	B Dependente - Independente	0.945	0.089

Note. Significant results suggest a deviation from normality.

Paired Samples T-Test - Forte/Vulnerável * ▼

Paired Samples T-Test

Measure 1		Measure 2	Test	Statistic	z	df	p
A Forte - Vulnerável	-	B Forte - Vulnerável	Student	−2.423		33	0.021
			Wilcoxon	88.000	−2.222		0.025

Assumption Checks

Test of Normality (Shapiro-Wilk)

			W	p
A Forte - Vulnerável	-	B Forte - Vulnerável	0.935	0.043

Note. Significant results suggest a deviation from normality.

Paired Samples T-Test - Lento/Ágil * ▼

Paired Samples T-Test ▼

Measure 1		Measure 2	Test	Statistic	z	df	p
A Lento - Ágil	-	B Lento - Ágil	Student	−3.123		33	0.004
			Wilcoxon	60.500	−2.745		0.006

Assumption Checks

Test of Normality (Shapiro-Wilk)

			W	p
A Lento - Ágil	-	B Lento - Ágil	0.947	0.103

Note. Significant results suggest a deviation from normality.

Paired Samples T-Test - Capaz/Incapaz ▼

Paired Samples T-Test

Measure 1		Measure 2	Test	Statistic	z	df	p
A Capaz - Incapaz	-	B Capaz - Incapaz	Student	−1.832		33	0.076
			Wilcoxon	59.000	−1.964		0.049

Assumption Checks

Test of Normality (Shapiro-Wilk)

			W	p
A Capaz - Incapaz	-	B Capaz - Incapaz	0.928	0.028

Note. Significant results suggest a deviation from normality.

Paired Samples T-Test - Saudável/Enfermo * ▼

Paired Samples T-Test ▼

Measure 1		Measure 2	Test	Statistic	z	df	p
A Saudável - Enfermo	-	B Saudável - Enfermo	Student	−2.564		33	0.015
			Wilcoxon	34.000	−2.243		0.025

Assumption Checks

Test of Normality (Shapiro-Wilk)

			W	p
A Saudável - Enfermo	-	B Saudável - Enfermo	0.872	< .001

Note. Significant results suggest a deviation from normality.

Grupo estudantes TO - Avaliação do Produto

Paired Samples T-Test Feio/Bonito

Paired Samples T-Test

Measure 1		Measure 2	t	df	p
Feio - Bonito A	-	Feio - Bonito B	−1.769	24	0.090

Note. Student's t-test.

Assumption Checks

Test of Normality (Shapiro-Wilk)

			W	p
Feio - Bonito A	-	Feio - Bonito B	0.943	0.176

Note. Significant results suggest a deviation from normality.

Paired Samples T-Test Abafado/Ventilado * ▼

Paired Samples T-Test

Measure 1		Measure 2	Test	Statistic	z	df	p
Abafado - Ventilado A	-	Abafado - Ventilado B	Student	−7.686		24	< .001
			Wilcoxon	0.000	−4.015		< .001

Assumption Checks

Test of Normality (Shapiro-Wilk)

			W	p
Abafado - Ventilado A	-	Abafado - Ventilado B	0.907	0.026

Note. Significant results suggest a deviation from normality.

Paired Samples T-Test Leve/Pesado *

Paired Samples T-Test

Measure 1		Measure 2	Test	Statistic	z	df	p
Leve - Pesado A	-	Leve - Pesado B	Student	−4.131		24	< .001
			Wilcoxon	4.500	−3.408		< .001

Assumption Checks

Test of Normality (Shapiro-Wilk)

			W	p
Leve - Pesado A	-	Leve - Pesado B	0.858	0.003

Note. Significant results suggest a deviation from normality.

Paired Samples T-Test Confortável/Desconfortável *

Paired Samples T-Test

Measure 1		Measure 2	t	df	p
Confort.vel - Desconfort.vel A	-	Confort.vel - Desconfort.vel B	−3.576	24	0.002

Note. Student's t-test.

Assumption Checks

Test of Normality (Shapiro-Wilk)

			W	p
Confort.vel - Desconfort.vel A	-	Confort.vel - Desconfort.vel B	0.978	0.832

Note. Significant results suggest a deviation from normality.

Paired Samples T-Test Frágil/Resistente * ▼

Paired Samples T-Test ▼

Measure 1		Measure 2	t	df	p
Fr.gil - Resistente A	-	Fr.gil - Resistente B	5.836	24	< .001

Note. Student's t-test.

Assumption Checks

Test of Normality (Shapiro-Wilk)

			W	p
Fr.gil - Resistente A	-	Fr.gil - Resistente B	0.953	0.293

Note. Significant results suggest a deviation from normality.

Grupo estudantes TO - Avaliação do Usuário

Paired Samples T-Test Dependente/Independente

Paired Samples T-Test

Measure 1		Measure 2	Test	Statistic	z	df	p
Dependente - Independente A	-	Dependente - Independente B	Student	−1.570		24	0.130
			Wilcoxon	20.500	−1.451		0.152

Assumption Checks

Test of Normality (Shapiro-Wilk)

			W	p
Dependente - Independente A	-	Dependente - Independente B	0.829	< .001

Note. Significant results suggest a deviation from normality.

Paired Samples T-Test Forte/Vulnerável ▼

Paired Samples T-Test ▼

Measure 1		Measure 2	Test	Statistic	z	df	p
Forte - Vulner.vel A	-	Forte - Vulner.vel B	Student	−0.723		24	0.476
			Wilcoxon	36.000	−0.664		0.513

Assumption Checks

Test of Normality (Shapiro-Wilk)

			W	p
Forte - Vulner.vel A	-	Forte - Vulner.vel B	0.899	0.017

Note. Significant results suggest a deviation from normality.

Paired Samples T-Test Lento/Ágil ▼

Paired Samples T-Test ▼

Measure 1		Measure 2	Test	Statistic	z	df	p
Lento - .gil A	-	Lento - .gil B	Student	−0.672		24	0.508
			Wilcoxon	52.500	−0.426		0.685

Assumption Checks

Test of Normality (Shapiro-Wilk)

			W	p
Lento - .gil A	-	Lento - .gil B	0.884	0.009

Note. Significant results suggest a deviation from normality.

Paired Samples T-Test Capaz/Incapaz ▼

Paired Samples T-Test

Measure 1		Measure 2	Test	Statistic	z	df	p
Capaz - Incapaz A	-	Capaz - Incapaz B	Student	−0.632		24	0.533
			Wilcoxon	52.500	−0.801		0.430

Assumption Checks

Test of Normality (Shapiro-Wilk)

			W	p
Capaz - Incapaz A	-	Capaz - Incapaz B	0.919	0.049

Note. Significant results suggest a deviation from normality.

Paired Samples T-Test Saudável/Enfermo ▼

Paired Samples T-Test ▼

Measure 1		Measure 2	t	df	p
Saud.vel - Enfermo A	-	Saud.vel - Enfermo B	−1.044	24	0.307

Note. Student's t-test.

Assumption Checks

Test of Normality (Shapiro-Wilk)

			W	p
Saud.vel - Enfermo A	-	Saud.vel - Enfermo B	0.881	0.007

Note. Significant results suggest a deviation from normality.

Apêndice VI - Protocolo Avaliação Semântica de Órteses de MMSS - Não usuários



Avaliação Semântica do design de órteses

Programa de Pós-Graduação em Design - PPG Design
Laboratório de Ergonomia e Interfaces - LEI

Avaliação semântica do design de órteses 1

* Olá!

A presente pesquisa faz parte do estudo **"Influência das características estéticas na avaliação simbólica e subjetiva de órteses de membro superior"**, que tem por objetivo entender o impacto das características estéticas e simbólicas de produtos de tecnologia assistiva na relação usuário-produto e na percepção de terceiros acerca dos usuários desses dispositivos.

⚠️ Antes de iniciarmos, por favor, leia atentamente o **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)** apresentado abaixo:

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TERMINOLOGIA OBRIGATÓRIO EM ATENDIMENTO A RESOLUÇÃO 466/2012 –CNS-MS)

Este "Termo de Consentimento Livre e Esclarecido" atende a Resolução 466/2012-CNS-MS e o "Código de Deontologia do Ergonomista Certificado – Norma ERG BR 1002 – ABERGO".

Nesta pesquisa, não serão utilizados procedimentos invasivos e não estão previstos riscos à saúde do participante.

As informações cedidas por você são confidenciais e você autoriza a divulgação dos dados aqui coletados no meio científico e acadêmico, de forma anônima e global, tendo sua identidade totalmente preservada, garantindo sigilo, privacidade e confidencialidade durante todas as fases do estudo (Lei Geral de Proteção de Dados - 13.709/18).

Você será voluntário(a) e, portanto, não receberá nenhum benefício por participar desta pesquisa, bem como não terá ônus algum.
Você tem total liberdade para aceitar ou recusar fazer parte deste estudo, bem como retirar seu consentimento ou encerrar sua participação a qualquer momento, sem qualquer tipo de prejuízo.

O tempo estimado de duração desta pesquisa é entre 15 e 20min.

Você poderá tirar quaisquer dúvidas enviando um e-mail para a pesquisadora responsável através do endereço virtual fornecido abaixo, bem como solicitar uma cópia do presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Agradecemos sua participação!

Pesquisadora responsável:
Ana Lya Moya Ferrari - ana.lya@unesp.br
Orientador:
Prof. Dr. Fausto Orsi Medola - fausto.medola@unesp.br
Co-Orientadora:
Profa. Dra. Luciana Ramos Baleotti - luciana.r.baleotti@unesp.br

Estando ciente das informações acima apresentadas, você confirma que tem mais de 18 anos e que concorda em participar do estudo "Influência das características estéticas na avaliação simbólica e subjetiva de órteses de membro superior" e com os termos aqui apresentados?

- ○ Sim
- ○ Não

PROTOCOLO DE CARACTERIZAÇÃO PESSOAL
Parte 1

* Idade (apenas números)

* Gênero

- ◯ Masculino
- ◯ Feminino
- ◯ Prefiro não informar
- ◯ Outro

* Estado em que reside

* Nível de escolaridade que está **cursando atualmente**

- ◯ Graduação
- ◯ Pós-graduação
- ◯ Outro

* **Instituição de ensino** em que está realizando os estudos atualmente

- ◯ UNESP - Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design
- ◯ UNESP - Faculdade de Ciências
- ◯ UNESP - Faculdade de Engenharia de Bauru
- ◯ UNESP - Faculdade de Filosofia e Ciências
- ◯ Outro

* **Curso** em que está matriculado(a) ⓘ

⚠️ Antes de darmos início a pesquisa, é importante que você tenha em mente a seguinte definição de um produto:

Órtese é um "aparelho utilizado externamente para modificar as características estruturais e funcionais do sistema neuromuscular e esquelético" (NBR ISO 8549-1:1999).

As órteses podem ter **diversos objetivos** e finalidades, que vão desde a **proteção, estabilização** e **imobilização**, até a a**dequação postural** e a promoção de uma **melhor funcionalidade** de um membro do corpo humano.

Agora que você já está familiarizado(a) com o produto, podemos seguir para a próxima etapa!

PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO SEMÂNTICA

Produto 1 - Modelo 1

* P1-M1: **Observe com atenção o produto** apresentado nas imagens abaixo. Analise atentamente cada detalhe (forma, material, ajuste). ⓘ

Obs.: Nos questionários, cada uma das imagens era exibida em tamanho grande, uma abaixo da outra, ocupando toda a tela (tanto em smartphone quanto no notebook). Nos apêndices, todas as imagens foram redimensionadas para redução de espaço.







Agora, **considerando a APARÊNCIA DO PRODUTO** apresentado, arraste o ponteiro para o ponto da escala mais condizente com sua **avaliação sobre o PRODUTO**.
Você pode retornar para observar as imagens utilizando a rolagem do mouse ou arrastando a tela para cima a qualquer momento.

** Quanto mais próximo de um dos critérios das extremidades, maior sua concordância com o mesmo e menor sua concordância com o critério oposto.*

Feio — Bonito

• Abafado — Ventilado

• Leve — Pesado

• Confortável — Desconfortável

• Mal ajustado ao membro — Bem ajustado ao membro

• P1-M1: **Observe novamente o produto** apresentado nas imagens abaixo:



Agora, considerando o produto apresentado, avalie sua **percepção sobre o USUÁRIO DESTE PRODUTO**, ou seja, a pessoa vestindo a órtese, e assinale apenas um único ponto correspondente a sua concordância com cada uma das afirmações apresentadas.

P1-M1: O usuário desse produto é capaz de se vestir e se despir sem auxílio de outras pessoas

- ○ Concordo totalmente
- ○ Concordo parcialmente
- ○ Não concordo nem discordo
- ○ Discordo parcialmente
- ○ Discordo totalmente

* P1-M1: O usuário desse produto é capaz de fazer compras no supermercado sozinho

- ○ Concordo totalmente
- ○ Concordo parcialmente
- ○ Não concordo nem discordo
- ○ Discordo parcialmente
- ○ Discordo totalmente

* P1-M1: O usuário desse produto é capaz de preparar suas refeições sozinho

- ○ Concordo totalmente
- ○ Concordo parcialmente
- ○ Não concordo nem discordo
- ○ Discordo parcialmente
- ○ Discordo totalmente

* P1-M1: Ainda **considerando o produto apresentado acima**, arraste o ponteiro para o ponto da escala mais condizente com **sua percepção sobre o USUÁRIO DESSE PRODUTO**.
Você pode retornar para observar as imagens utilizando a rolagem do mouse ou arrastando a tela para cima a qualquer momento.

** Quanto mais próximo de um dos critérios das extremidades, maior sua concordância com o mesmo e menor sua concordância com o critério oposto.*

Forte — Vulnerável

* Lento — Ágil

Produto 1 - Modelo 2

* P1-M2: **Observe com atenção o produto** apresentado nas imagens abaixo. Analise atentamente cada detalhe (forma, material, ajuste).



Agora, **considerando a APARÊNCIA DO PRODUTO** apresentado, arraste o ponteiro para o ponto da escala mais condizente com **sua avaliação sobre o PRODUTO**.
Você pode retornar para observar as imagens utilizando a rolagem do mouse ou arrastando a tela para cima a qualquer momento.

** Quanto mais próximo de um dos critérios das extremidades, maior sua concordância com o mesmo e menor sua concordância com o critério oposto.*

Feio — Bonito

* Abafado — Ventilado

* Leve — Pesado

* Confortável — Desconfortável

* Mal ajustado ao membro — Bem ajustado ao membro

* P1-M2: **Observe novamente o produto** apresentado nas imagens abaixo:



Agora, considerando o produto apresentado, avalie **sua percepção sobre o USUÁRIO DESTE PRODUTO**, ou seja, a pessoa vestindo a órtese, e assinale apenas um único ponto correspondente a sua concordância com cada uma das afirmações apresentadas.

P1-M2: O usuário desse produto é capaz de se vestir e se despir sem auxílio de outras pessoas

- ○ Concordo totalmente
- ○ Concordo parcialmente
- ○ Não concordo nem discordo
- ○ Discordo parcialmente
- ○ Discordo totalmente

* P1-M2: O usuário desse produto é capaz de fazer compras no supermercado sozinho

- ○ Concordo totalmente
- ○ Concordo parcialmente
- ○ Não concordo nem discordo
- ○ Discordo parcialmente
- ○ Discordo totalmente

* P1-M2: O usuário desse produto é capaz de preparar suas refeições sozinho

- ○ Concordo totalmente
- ○ Concordo parcialmente
- ○ Não concordo nem discordo
- ○ Discordo parcialmente
- ○ Discordo totalmente

* P1-M1: Ainda **considerando o produto apresentado acima**, arraste o ponteiro para o ponto da escala mais condizente com **sua percepção sobre o USUÁRIO DESSE PRODUTO**.
Você pode retornar para observar as imagens utilizando a rolagem do mouse ou arrastando a tela para cima a qualquer momento.

** Quanto mais próximo de um dos critérios das extremidades, maior sua concordância com o mesmo e menor sua concordância com o critério oposto.*

Forte — Vulnerável



*

Lento — Ágil



* P1: Dentre as duas órteses aqui apresentadas (Modelo 1 e Modelo 2), escolha o modelo de sua preferência clicando sobre a imagem



Modelo 1



Modelo 2

* P1: Agora, escolha três características que influenciaram na escolha da órtese de sua preferência.

- [ ] Ajuste ao membro
- [ ] Conforto aparente
- [ ] Presença ou ausência de furos na superfície
- [ ] Peso aparente
- [ ] Aparência geral agradável
- [ ] Outro

Obs.: Protocolo se repete com as outras cinco órteses avaliadas. A órtese convencional é sempre apresentada primeiro, seguida da órtese 3D. A ordem de apresentação entre os tipos de órteses (repouso, cock-up e rizartrose) das órteses varia de acordo com o protocolo. Após a avaliação das seis órteses, todos os protocolos seguem para a segunda parte do formulário de caracterização:

PROTOCOLO DE CARACTERIZAÇÃO PESSOAL
Parte 2

* **Órtese:** Aparelho utilizado externamente para modificar as características estruturais e funcionais do sistema neuromuscular e esquelético. (NBR ISO 8549-1:1999)

Com base na definição acima fornecida, responda as questões abaixo:

Você já conhecia o tipo de produto apresentado nesse estudo?

- ○ Sim
- ○ Não

* Você já utilizou algum recurso de tecnologia assistiva?

(ex.: órteses, próteses, cadeiras de rodas, muletas, andadores, aparelhos auditivos, coletes posturais, botas ortopédicas, etc.)
(Não considerar óculos de grau)

- ◯ Sim
- ◯ Não

Caso sua resposta tenha sido "sim" para a pergunta anterior, especifique o tipo de tecnologia assistiva utilizada:

* Você conhece alguém que utiliza ou utilizou algum recurso de tecnologia assistiva?
(ex.: órteses, próteses, cadeiras de rodas, muletas, andadores, aparelhos auditivos, coletes posturais, botas ortopédicas, etc.)
(Não considerar óculos de grau)

- ◯ Sim
- ◯ Não

Caso tenha respondido "sim" para a pergunta anterior, responda qual seu grau de relacionamento com esta pessoa

- ◯ Conhecido
- ◯ Familiar próximo
- ◯ Parente distante
- ◯ Amigo
- ◯ Outro

Qual sua frequência de convivência com esta pessoa?

- ◯ Diária
- ◯ Algumas vezes na semana
- ◯ Algumas vezes por mês
- ◯ Raramente
- ◯ Não há convivência
- ◯ Outro

Caso deseje receber uma cópia de suas respostas e do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, por favor, informe seu e-mail
(certifique-se de que o e-mail esteja escrito corretamente e com letras minúsculas)

UNESP - PPG Design - Laboratório de Ergonomia e Interfaces
Contato: ana.lya@unesp.br

Apêndice VII - Protocolo Avaliação Semântica de Órteses de MMSS - Usuários

Avaliação Semântica do design de órteses

Programa de Pós-Graduação em Design - PPG Design
Laboratório de Ergonomia e Interfaces - LEI

Avaliação semântica do design de órteses

* Olá!

A presente pesquisa faz parte do estudo **"Influência das características estéticas na avaliação simbólica e subjetiva de órteses de membro superior"**, que tem por objetivo entender o impacto das características estéticas e simbólicas de produtos de tecnologia assistiva na relação usuário-produto e na percepção de terceiros acerca dos usuários desses dispositivos.

⚠️ Antes de iniciarmos, por favor, leia atentamente o **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)** apresentado abaixo:

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TERMINOLOGIA OBRIGATÓRIO EM ATENDIMENTO A RESOLUÇÃO 466/2012 –CNS-MS)

Este "Termo de Consentimento Livre e Esclarecido" atende a Resolução 466/2012-CNS-MS e o "Código de Deontologia do Ergonomista Certificado – Norma ERG BR 1002 – ABERGO".

Nesta pesquisa, não serão utilizados procedimentos invasivos e não estão previstos riscos à saúde do participante.

As informações cedidas por você são confidenciais e você autoriza a divulgação dos dados aqui coletados no meio científico e acadêmico, de forma anônima e global, tendo sua identidade totalmente preservada, garantindo sigilo, privacidade e confidencialidade durante todas as fases do estudo (Lei Geral de Proteção de Dados - 13.709/18).

Você será voluntário(a) e, portanto, não receberá nenhum benefício por participar desta pesquisa, bem como não terá ônus algum.
Você tem total liberdade para aceitar ou recusar fazer parte deste estudo, bem como retirar seu consentimento ou encerrar sua participação a qualquer momento, sem qualquer tipo de prejuízo.

O tempo estimado de duração desta pesquisa é entre 15 e 20min.

Você poderá tirar quaisquer dúvidas enviando um e-mail para a pesquisadora responsável através do endereço virtual fornecido abaixo, bem como solicitar uma cópia do presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Agradecemos sua participação!

Pesquisadora responsável:
Ana Lya Moya Ferrari - ana.lya@unesp.br
Orientador:
Prof. Dr. Fausto Orsi Medola - fausto.medola@unesp.br
Co-Orientadora:
Profa. Dra. Luciana Ramos Baleotti - luciana.r.baleotti@unesp.br

Estando ciente das informações acima apresentadas, você confirma que tem mais de 18 anos e que concorda em participar do estudo "Influência das características estéticas na avaliação simbólica e subjetiva de órteses de membro superior" e com os termos aqui apresentados?

- ○ Sim
- ○ Não

PROTOCOLO DE CARACTERIZAÇÃO PESSOAL
Parte 1

* Idade (apenas números)

* Gênero

- ○ Masculino
- ○ Feminino
- ○ Prefiro não informar
- ○ Outro

* Estado em que reside

* Você utiliza uma órtese de membro superior atualmente?

- ○ Sim
- ○ Já utilizei, mas não utilizo mais
- ○ Outra resposta

* Que tipo de órtese você utiliza (ou utilizou)?

**É possível escolher mais de uma opção*

- ☐ Órtese de dedo
- ☐ Órtese de polegar
- ☐ Órtese de punho
- ☐ Órtese de dedos, mão e punho
- ☐ Órtese de cotovelo
- ☐ Órtese de ombro
- ☐ Não sei
- ☐ Outra resposta

Qual foi o diagnóstico que levou a indicação da órtese para você?

* Há quanto tempo você utiliza, ou por quanto tempo você utilizou a(s) órtese(s) de membro superior?

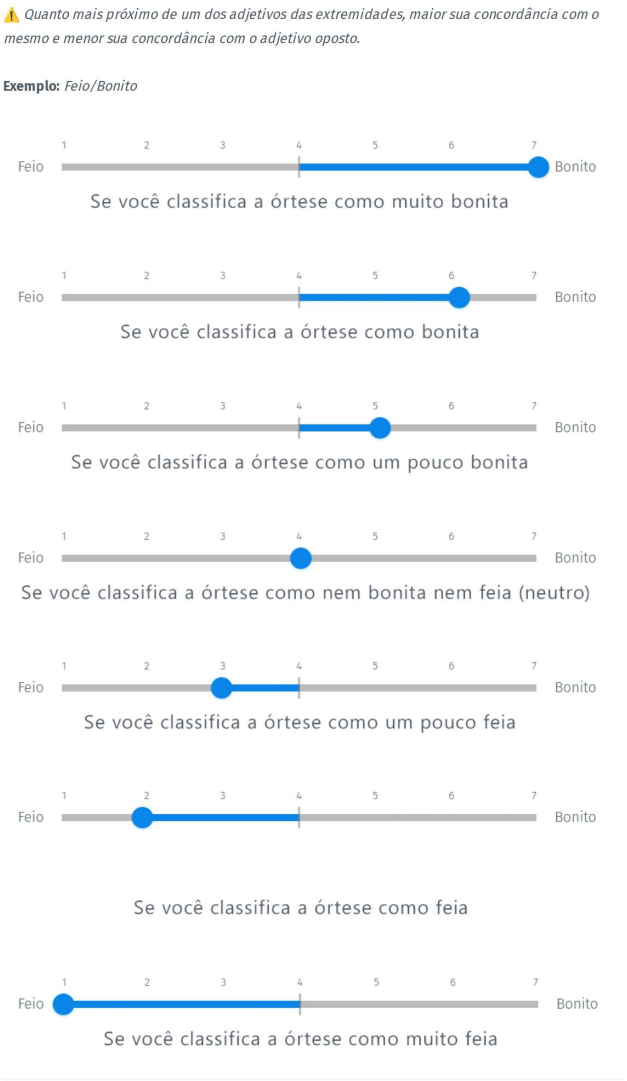
- ○ Até dois meses
- ○ Entre três e seis meses
- ○ Entre sete meses e um ano
- ○ Mais de um ano
- ○ Outro período

PROTOCOLO DE PERCEPÇÃO DO PRODUTO

Orientações para o preenchimento

⚠️ *Por favor, leia atentamente* ⚠️

Na próxima etapa, você irá observar imagens de diferentes órteses.
Com as imagens apresentadas em mente, você deverá classificar as órteses de acordo com o adjetivo que achar mais pertinente.
Os adjetivos serão apresentados em pares, com adjetivos opostos (antagônicos).
Você deverá arrastar o cursor para o ponto que representa sua percepção (opinião) sobre o produto avaliado, com relação aos dois adjetivos apresentados.



Obs.: O Protocolo se repete com as questões referentes à percepção sobre a órtese apresentadas, assim como no protocolo aplicado aos não usuários de órteses. Após a avaliação da órtese convencional e 3D, o protocolo aplicado aos não usuários seguia direto para a escolha entre os dispositivos, com questões mais uma vez iguais às apresentadas no apêndice VI.

Apêndice VIII - Análises estatísticas Estudo 3

Grupo não-usuários - Avaliação Produto

Descriptive Statistics

	Feio/Bonito	Abafado/Ventilado	Pesado/Leve	Desconfortável/Confortável	Mal/Bem ajustado	Vulnerável/Forte	Lento/Ágil	Atividade Vestir	Atividade Compras	Atividade Refeições
Valid	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480
Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Median	5.000	5.000	6.000	5.000	6.000	5.000	5.000	4.000	5.000	4.000
Mean	4.325	4.735	5.742	4.515	5.675	4.369	4.446	4.090	4.260	3.929
Std. Deviation	1.743	1.944	1.319	1.740	1.402	1.638	1.638	1.133	1.036	1.231
Shapiro-Wilk	0.931	0.883	0.822	0.923	0.822	0.932	0.928	0.762	0.715	0.785
P-value of Shapiro-Wilk	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001
Minimum	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Maximum	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	5.000	5.000	5.000

GLM

Feio/Bonito Generalized Linear Mixed Models

ANOVA Summary

Effect	df	ChiSq	p
Intercept	1	179.168	< .001
Tipo	2	104.049	< .001
Modelo	1	1.974	0.160
Tipo ✻ Modelo	2	32.011	< .001

Note. Generalized linear mixed model with gamma family and log link function.
Note. Model terms tested with likelihood ratio tests method.
Note. The following variable is used as a random effects grouping factor: 'Sujeito'.
Note. Type III Sum of Squares

Estimated Marginal Means

				95% CI	
Tipo	Modelo	Estimate	SE	Lower	Upper
Repouso	Convencional	2.798	0.149	2.521	3.106
Cock-up	Convencional	4.264	0.226	3.842	4.732
Rizartrose	Convencional	5.324	0.283	4.798	5.908
Repouso	3D	3.748	0.199	3.377	4.159
Cock-up	3D	4.222	0.224	3.804	4.686
Rizartrose	3D	4.596	0.244	4.141	5.099

Note. Results are on the response scale.

Abafado/Ventilado Generalized Linear Mixed Models

ANOVA Summary

Effect	df	ChiSq	p
Intercept	1	208.249	< .001
Tipo	2	21.910	< .001
Modelo	1	250.393	< .001
Tipo ✻ Modelo	2	2.437	0.296

Note. Generalized linear mixed model with gamma family and log link function.
Note. Model terms tested with likelihood ratio tests method.
Note. The following variable is used as a random effects grouping factor: 'Sujeito'.
Note. Type III Sum of Squares

Estimated Marginal Means

				95% CI	
Tipo	Modelo	Estimate	SE	Lower	Upper
Repouso	Convencional	2.853	0.137	2.596	3.134
Cock-up	Convencional	3.371	0.161	3.070	3.701
Rizartrose	Convencional	3.625	0.173	3.301	3.981
Repouso	3D	5.548	0.263	5.054	6.089
Cock-up	3D	6.249	0.296	5.694	6.857
Rizartrose	3D	6.240	0.296	5.686	6.848

Note. Results are on the response scale.

Pesado/Leve Generalized Linear Mixed Models

ANOVA Summary

Effect	df	ChiSq	p
Intercept	1	246.832	< .001
Tipo	2	22.478	< .001
Modelo	1	10.899	< .001
Tipo ✻ Modelo	2	4.698	0.095

Note. Generalized linear mixed model with gamma family and log link function.
Note. Model terms tested with likelihood ratio tests method.
Note. The following variable is used as a random effects grouping factor: 'Sujeito'.
Note. Type III Sum of Squares

Estimated Marginal Means

				95% CI	
Tipo	Modelo	Estimate	SE	Lower	Upper
Repouso	Convencional	5.038	0.163	4.728	5.369
Cock-up	Convencional	5.359	0.173	5.029	5.710
Rizartrose	Convencional	6.044	0.195	5.673	6.439
Repouso	3D	5.648	0.182	5.302	6.018
Cock-up	3D	5.908	0.191	5.545	6.294
Rizartrose	3D	6.082	0.197	5.709	6.480

Note. Results are on the response scale.

Desconfortável/Confortável Generalized Linear Mixed Models

ANOVA Summary

Effect	df	ChiSq	p
Intercept	1	187.546	< .001
Tipo	2	63.212	< .001
Modelo	1	18.028	< .001
Tipo ✻ Modelo	2	5.184	0.075

Note. Generalized linear mixed model with gamma family and log link function.
Note. Model terms tested with likelihood ratio tests method.
Note. The following variable is used as a random effects grouping factor: 'Sujeito'.
Note. Type III Sum of Squares

Estimated Marginal Means

				95% CI	
Tipo	Modelo	Estimate	SE	Lower	Upper
Repouso	Convencional	3.169	0.167	2.859	3.514
Cock-up	Convencional	4.308	0.226	3.887	4.775
Rizartrose	Convencional	4.739	0.249	4.276	5.253
Repouso	3D	4.045	0.212	3.649	4.483
Cock-up	3D	4.705	0.247	4.246	5.214
Rizartrose	3D	5.167	0.271	4.662	5.726

Note. Results are on the response scale.

Mal/Bem Ajustado Generalized Linear Mixed Models

ANOVA Summary

Effect	df	ChiSq	p
Intercept	1	233.837	< .001
Tipo	2	48.649	< .001
Modelo	1	15.945	< .001
Tipo ✻ Modelo	2	14.206	< .001

Note. Generalized linear mixed model with gamma family and log link function.
Note. Model terms tested with likelihood ratio tests method.
Note. The following variable is used as a random effects grouping factor: 'Sujeito'.
Note. Type III Sum of Squares

Estimated Marginal Means

				95% CI	
Tipo	Modelo	Estimate	SE	Lower	Upper
Repouso	Convencional	4.442	0.159	4.142	4.764
Cock-up	Convencional	5.897	0.210	5.501	6.323
Rizartrose	Convencional	5.731	0.204	5.346	6.145
Repouso	3D	5.514	0.196	5.143	5.912
Cock-up	3D	6.045	0.215	5.639	6.481
Rizartrose	3D	5.951	0.211	5.550	6.380

Note. Results are on the response scale.

Comparação entre dispositivos

Feio/Bonito Repeated Measures ANOVA

Within Subjects Effects

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Órteses	266.225[a]	5[a]	53.245[a]	32.451[a]	< .001[a]
Residuals	648.108	395	1.641		

Note. Type III Sum of Squares
[a] Mauchly's test of sphericity indicates that the assumption of sphericity is violated (p < .05).

Between Subjects Effects

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Residuals	540.967	79	6.848		

Note. Type III Sum of Squares

Nonparametrics

Friedman Test

Factor	Chi-Squared	df	p	Kendall's W
Órteses	116.830	5	< .001	0.292

Conover Test

Conover's Post Hoc Comparisons - Órteses

		T-Stat	df	W_i	W_j	p	p_{bonf}	p_{holm}
Repouso Convencional	Respouso 3D	4.519	395	150.500	249.000	< .001	< .001	< .001
	Cock-up Convencional	6.699	395	150.500	296.500	< .001	< .001	< .001
	Cock-up 3D	6.630	395	150.500	295.000	< .001	< .001	< .001
	Rizartrose Convencional	9.956	395	150.500	367.500	< .001	< .001	< .001
	Rizartrose 3D	7.846	395	150.500	321.500	< .001	< .001	< .001
Respouso 3D	Cock-up Convencional	2.179	395	249.000	296.500	0.030	0.448	0.179
	Cock-up 3D	2.111	395	249.000	295.000	0.035	0.532	0.179
	Rizartrose Convencional	5.437	395	249.000	367.500	< .001	< .001	< .001
	Rizartrose 3D	3.326	395	249.000	321.500	< .001	0.014	0.009
Cock-up Convencional	Cock-up 3D	0.069	395	296.500	295.000	0.945	1.000	0.945
	Rizartrose Convencional	3.258	395	296.500	367.500	0.001	0.018	0.009
	Rizartrose 3D	1.147	395	296.500	321.500	0.252	1.000	0.674
Cock-up 3D	Rizartrose Convencional	3.326	395	295.000	367.500	< .001	0.014	0.009
	Rizartrose 3D	1.216	395	295.000	321.500	0.225	1.000	0.674
Rizartrose Convencional	Rizartrose 3D	2.111	395	367.500	321.500	0.035	0.532	0.179

Note. Grouped by subject.

Abafado/Ventilado Repeated Measures ANOVA

Within Subjects Effects

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Órteses	858.510[a]	5[a]	171.702[a]	107.599[a]	< .001[a]
Residuals	630.323	395	1.596		

Note. Type III Sum of Squares
[a] Mauchly's test of sphericity indicates that the assumption of sphericity is violated (p < .05).

Between Subjects Effects

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Residuals	320.565	79	4.058		

Note. Type III Sum of Squares

Nonparametrics

Friedman Test

Factor	Chi-Squared	df	p	Kendall's W
Órteses	245.989	5	< .001	0.615

Conover Test

Conover's Post Hoc Comparisons - Órteses

		T-Stat	df	W_i	W_j	p	p_{bonf}	p_{holm}
Respouso Convencional	Respouso 3D	8.482	395	150.000	338.500	< .001	< .001	< .001
	Cock-up Convencional	1.912	395	150.000	192.500	0.057	0.848	0.170
	Cock-up 3D	11.002	395	150.000	394.500	< .001	< .001	< .001
	Rizartrose Convencional	2.542	395	150.000	206.500	0.011	0.171	0.057
	Rizartrose 3D	11.159	395	150.000	398.000	< .001	< .001	< .001
Respouso 3D	Cock-up Convencional	6.570	395	338.500	192.500	< .001	< .001	< .001
	Cock-up 3D	2.520	395	338.500	394.500	0.012	0.182	0.057
	Rizartrose Convencional	5.940	395	338.500	206.500	< .001	< .001	< .001
	Rizartrose 3D	2.677	395	338.500	398.000	0.008	0.116	0.046
Cock-up Convencional	Cock-up 3D	9.090	395	192.500	394.500	< .001	< .001	< .001
	Rizartrose Convencional	0.630	395	192.500	206.500	0.529	1.000	1.000
	Rizartrose 3D	9.247	395	192.500	398.000	< .001	< .001	< .001
Cock-up 3D	Rizartrose Convencional	8.460	395	394.500	206.500	< .001	< .001	< .001
	Rizartrose 3D	0.157	395	394.500	398.000	0.875	1.000	1.000
Rizartrose Convencional	Rizartrose 3D	8.617	395	206.500	398.000	< .001	< .001	< .001

Note. Grouped by subject.

Pesado/Leve Repeated Measures ANOVA

Within Subjects Effects

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Órteses	62.767[a]	5[a]	12.553[a]	9.906[a]	< .001[a]
Residuals	500.567	395	1.267		

Note. Type III Sum of Squares
[a] Mauchly's test of sphericity indicates that the assumption of sphericity is violated (p < .05).

Between Subjects Effects

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Residuals	270.633	79	3.426		

Note. Type III Sum of Squares

Nonparametrics

Friedman Test

Factor	Chi-Squared	df	p	Kendall's W
Órteses	51.880	5	< .001	0.130

Conover Test

Conover's Post Hoc Comparisons - Órteses

		T-Stat	df	W_i	W_j	p	p_{bonf}	p_{holm}
Repouso Convencional	Repouso 3D	1.647	395	225.000	258.000	0.100	1.000	0.602
	Cock-up Convencional	0.599	395	225.000	237.000	0.550	1.000	1.000
	Cock-up 3D	4.142	395	225.000	308.000	< .001	< .001	< .001
	Rizartrose Convencional	4.991	395	225.000	325.000	< .001	< .001	< .001
	Rizartrose 3D	5.090	395	225.000	327.000	< .001	< .001	< .001
Repouso 3D	Cock-up Convencional	1.048	395	258.000	237.000	0.295	1.000	1.000
	Cock-up 3D	2.495	395	258.000	308.000	0.013	0.195	0.091
	Rizartrose Convencional	3.344	395	258.000	325.000	< .001	0.014	0.007
	Rizartrose 3D	3.443	395	258.000	327.000	< .001	0.010	0.006
Cock-up Convencional	Cock-up 3D	3.543	395	237.000	308.000	< .001	0.007	0.004
	Rizartrose Convencional	4.392	395	237.000	325.000	< .001	< .001	< .001
	Rizartrose 3D	4.491	395	237.000	327.000	< .001	< .001	< .001
Cock-up 3D	Rizartrose Convencional	0.848	395	308.000	325.000	0.397	1.000	1.000
	Rizartrose 3D	0.948	395	308.000	327.000	0.344	1.000	1.000
Rizartrose Convencional	Rizartrose 3D	0.100	395	325.000	327.000	0.921	1.000	1.000

Note. Grouped by subject.

Desconfortável/Confortável Repeated Measures ANOVA

Within Subjects Effects

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Órteses	188.635[a]	5[a]	37.727[a]	19.689[a]	< .001[a]
Residuals	756.865	395	1.916		

Note. Type III Sum of Squares

[a] Mauchly's test of sphericity indicates that the assumption of sphericity is violated (p < .05).

Between Subjects Effects

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Residuals	504.398	79	6.385		

Note. Type III Sum of Squares

Nonparametrics

Friedman Test

Factor	Chi-Squared	df	p	Kendall's W
Órteses	84.131	5	< .001	0.210

Conover Test

Conover's Post Hoc Comparisons - Órteses

		T-Stat	df	W_i	W_j	p	p_{bonf}	p_{holm}
Repouso Convencional	Repouso 3D	3.567	395	172.500	250.000	< .001	0.006	0.004
	Cock-up Convencional	4.718	395	172.500	275.000	< .001	< .001	< .001
	Cock-up 3D	6.858	395	172.500	321.500	< .001	< .001	< .001
	Rizartrose Convencional	6.582	395	172.500	315.500	< .001	< .001	< .001
	Rizartrose 3D	7.963	395	172.500	345.500	< .001	< .001	< .001
Repouso 3D	Cock-up Convencional	1.151	395	250.000	275.000	0.251	1.000	0.752
	Cock-up 3D	3.291	395	250.000	321.500	0.001	0.016	0.010
	Rizartrose Convencional	3.015	395	250.000	315.500	0.003	0.041	0.019
	Rizartrose 3D	4.396	395	250.000	345.500	< .001	< .001	< .001
Cock-up Convencional	Cock-up 3D	2.140	395	275.000	321.500	0.033	0.494	0.198
	Rizartrose Convencional	1.864	395	275.000	315.500	0.063	0.946	0.315
	Rizartrose 3D	3.245	395	275.000	345.500	0.001	0.019	0.010
Cock-up 3D	Rizartrose Convencional	0.276	395	321.500	315.500	0.783	1.000	0.783
	Rizartrose 3D	1.105	395	321.500	345.500	0.270	1.000	0.752
Rizartrose Convencional	Rizartrose 3D	1.381	395	315.500	345.500	0.168	1.000	0.672

Note. Grouped by subject.

Mal/Bem Ajustado Repeated Measures ANOVA

Within Subjects Effects

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Órteses	128.125[a]	5[a]	25.625[a]	19.482[a]	< .001[a]
Residuals	519.542	395	1.315		

Note. Type III Sum of Squares
[a] Mauchly's test of sphericity indicates that the assumption of sphericity is violated (p < .05).

Between Subjects Effects

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Residuals	293.633	79	3.717		

Note. Type III Sum of Squares

Nonparametrics

Friedman Test

Factor	Chi-Squared	df	p	Kendall's W
Órteses	68.656	5	< .001	0.172

Conover Test

Conover's Post Hoc Comparisons - Órteses

		T-Stat	df	W_i	W_j	p	p_{bonf}	p_{holm}
Repouso Convencional	Repouso 3D	4.577	395	180.500	272.000	< .001	< .001	< .001
	Cock-up Convencional	6.577	395	180.500	312.000	< .001	< .001	< .001
	Cock-up 3D	7.203	395	180.500	324.500	< .001	< .001	< .001
	Rizartrose Convencional	5.227	395	180.500	285.000	< .001	< .001	< .001
	Rizartrose 3D	6.277	395	180.500	306.000	< .001	< .001	< .001
Repouso 3D	Cock-up Convencional	2.001	395	272.000	312.000	0.046	0.692	0.415
	Cock-up 3D	2.626	395	272.000	324.500	0.009	0.135	0.090
	Rizartrose Convencional	0.650	395	272.000	285.000	0.516	1.000	1.000
	Rizartrose 3D	1.701	395	272.000	306.000	0.090	1.000	0.629
Cock-up Convencional	Cock-up 3D	0.625	395	312.000	324.500	0.532	1.000	1.000
	Rizartrose Convencional	1.351	395	312.000	285.000	0.178	1.000	1.000
	Rizartrose 3D	0.300	395	312.000	306.000	0.764	1.000	1.000
Cock-up 3D	Rizartrose Convencional	1.976	395	324.500	285.000	0.049	0.733	0.415
	Rizartrose 3D	0.925	395	324.500	306.000	0.355	1.000	1.000
Rizartrose Convencional	Rizartrose 3D	1.050	395	285.000	306.000	0.294	1.000	1.000

Note. Grouped by subject.

Grupo não-usuários - Avaliação Usuário

GLM

Vulnerável/Forte Generalized Linear Mixed Models

ANOVA Summary

Effect	df	ChiSq	p
Intercept	1	160.919	< .001
Tipo	2	76.188	< .001
Modelo	1	0.027	0.870
Tipo ✻ Modelo	2	1.035	0.596

Note. Generalized linear mixed model with gamma family and log link function.
Note. Model terms tested with likelihood ratio tests method.
Note. The following variable is used as a random effects grouping factor: 'Sujeito'.
Note. Type III Sum of Squares

Estimated Marginal Means

Tipo	Modelo	Estimate	SE	95% CI Lower	95% CI Upper
Repouso	Convencional	3.528	0.190	3.174	3.921
Cock-up	Convencional	4.061	0.219	3.654	4.513
Rizartrose	Convencional	4.820	0.260	4.337	5.357
Repouso	3D	3.567	0.192	3.209	3.964
Cock-up	3D	4.195	0.226	3.774	4.662
Rizartrose	3D	4.675	0.252	4.206	5.195

Note. Results are on the response scale.

Lento/Ágil Generalized Linear Mixed Models

ANOVA Summary

Effect	df	ChiSq	p
Intercept	1	177.088	< .001
Tipo	2	168.224	< .001
Modelo	1	22.278	< .001
Tipo ✻ Modelo	2	8.243	0.016

Note. Generalized linear mixed model with gamma family and log link function.
Note. Model terms tested with likelihood ratio tests method.
Note. The following variable is used as a random effects grouping factor: 'Sujeito'.
Note. Type III Sum of Squares

Estimated Marginal Means

Tipo	Modelo	Estimate	SE	95% CI Lower	95% CI Upper
Repouso	Convencional	2.955	0.141	2.690	3.245
Cock-up	Convencional	4.182	0.200	3.809	4.593
Rizartrose	Convencional	5.016	0.239	4.568	5.508
Repouso	3D	3.689	0.176	3.359	4.051
Cock-up	3D	4.566	0.218	4.158	5.014
Rizartrose	3D	5.290	0.252	4.818	5.809

Note. Results are on the response scale.

Atividade-Vestir Generalized Linear Mixed Models

ANOVA Summary

Effect	df	ChiSq	p
Intercept	1	197.160	< .001
Tipo	2	191.310	< .001
Modelo	1	5.048	0.025
Tipo ✻ Modelo	2	4.539	0.103

Note. Generalized linear mixed model with gamma family and log link function.
Note. Model terms tested with likelihood ratio tests method.
Note. The following variable is used as a random effects grouping factor: 'Sujeito'.
Note. Type III Sum of Squares

Atividade-Compras Generalized Linear Mixed Models

ANOVA Summary

Effect	df	ChiSq	p
Intercept	1	212.043	< .001
Tipo	2	136.943	< .001
Modelo	1	0.431	0.511
Tipo ✻ Modelo	2	0.694	0.707

Note. Generalized linear mixed model with gamma family and log link function.
Note. Model terms tested with likelihood ratio tests method.
Note. The following variable is used as a random effects grouping factor: 'Sujeito'.
Note. Type III Sum of Squares

Atividade-Refeições Generalized Linear Mixed Models

ANOVA Summary

Effect	df	ChiSq	p
Intercept	1	173.060	< .001
Tipo	2	177.428	< .001
Modelo	1	1.986	0.159
Tipo ✻ Modelo	2	4.502	0.105

Note. Generalized linear mixed model with gamma family and log link function.
Note. Model terms tested with likelihood ratio tests method.
Note. The following variable is used as a random effects grouping factor: 'Sujeito'.
Note. Type III Sum of Squares

Comparação entre órteses

Vulnerável/Forte Repeated Measures ANOVA

Within Subjects Effects

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Órteses	100.094[a]	5[a]	20.019[a]	18.009[a]	< .001[a]
Residuals	439.073	395	1.112		

Note. Type III Sum of Squares
[a] Mauchly's test of sphericity indicates that the assumption of sphericity is violated (p < .05).

Between Subjects Effects

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Residuals	746.565	79	9.450		

Note. Type III Sum of Squares

Nonparametrics

Friedman Test

Factor	Chi-Squared	df	p	Kendall's W
Órteses	71.050	5	< .001	0.178

Conover Test

Conover's Post Hoc Comparisons - Órteses

		T-Stat	df	W_i	W_j	p	p_{bonf}	p_{holm}
Repouso Convencional	Repouso 3D	0.174	395	223.000	219.500	0.862	1.000	1.000
	Cock-up Convencional	2.713	395	223.000	277.500	0.007	0.104	0.036
	Cock-up 3D	2.813	395	223.000	279.500	0.005	0.077	0.036
	Rizartrose Convencional	6.198	395	223.000	347.500	< .001	< .001	< .001
	Rizartrose 3D	5.476	395	223.000	333.000	< .001	< .001	< .001
Repouso 3D	Cock-up Convencional	2.887	395	219.500	277.500	0.004	0.062	0.033
	Cock-up 3D	2.987	395	219.500	279.500	0.003	0.045	0.027
	Rizartrose Convencional	6.372	395	219.500	347.500	< .001	< .001	< .001
	Rizartrose 3D	5.650	395	219.500	333.000	< .001	< .001	< .001
Cock-up Convencional	Cock-up 3D	0.100	395	277.500	279.500	0.921	1.000	1.000
	Rizartrose Convencional	3.485	395	277.500	347.500	< .001	0.008	0.006
	Rizartrose 3D	2.763	395	277.500	333.000	0.006	0.090	0.036
Cock-up 3D	Rizartrose Convencional	3.385	395	279.500	347.500	< .001	0.012	0.008
	Rizartrose 3D	2.663	395	279.500	333.000	0.008	0.121	0.036
Rizartrose Convencional	Rizartrose 3D	0.722	395	347.500	333.000	0.471	1.000	1.000

Note. Grouped by subject.

Lento/Ágil Repeated Measures ANOVA

Within Subjects Effects

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Órteses	291.842[a]	5[a]	58.368[a]	48.556[a]	< .001[a]
Residuals	474.825	395	1.202		

Note. Type III Sum of Squares
[a] Mauchly's test of sphericity indicates that the assumption of sphericity is violated (p < .05).

Between Subjects Effects

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Residuals	517.925	79	6.556		

Note. Type III Sum of Squares

Nonparametrics

Friedman Test

Factor	Chi-Squared	df	p	Kendall's W
Órteses	163.561	5	< .001	0.409

Conover Test

Conover's Post Hoc Comparisons - Órteses

		T-Stat	df	W_i	W_j	p	p_{bonf}	p_{holm}
Repouso Convencional	Repouso 3D	2.995	395	157.000	219.000	0.003	0.044	0.015
	Cock-up Convencional	5.266	395	157.000	266.000	< .001	< .001	< .001
	Cock-up 3D	7.126	395	157.000	304.500	< .001	< .001	< .001
	Rizartrose Convencional	9.662	395	157.000	357.000	< .001	< .001	< .001
	Rizartrose 3D	10.604	395	157.000	376.500	< .001	< .001	< .001
Repouso 3D	Cock-up Convencional	2.271	395	219.000	266.000	0.024	0.356	0.071
	Cock-up 3D	4.131	395	219.000	304.500	< .001	< .001	< .001
	Rizartrose Convencional	6.667	395	219.000	357.000	< .001	< .001	< .001
	Rizartrose 3D	7.609	395	219.000	376.500	< .001	< .001	< .001
Cock-up Convencional	Cock-up 3D	1.860	395	266.000	304.500	0.064	0.954	0.127
	Rizartrose Convencional	4.396	395	266.000	357.000	< .001	< .001	< .001
	Rizartrose 3D	5.338	395	266.000	376.500	< .001	< .001	< .001
Cock-up 3D	Rizartrose Convencional	2.536	395	304.500	357.000	0.012	0.174	0.046
	Rizartrose 3D	3.478	395	304.500	376.500	< .001	0.008	0.003
Rizartrose Convencional	Rizartrose 3D	0.942	395	357.000	376.500	0.347	1.000	0.347

Note. Grouped by subject.

AtividadeVestir Repeated Measures ANOVA

Within Subjects Effects

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Órtese	202.385[a]	5[a]	40.477[a]	71.235[a]	< .001[a]
Residuals	224.448	395	0.568		

Note. Type III Sum of Squares
[a] Mauchly's test of sphericity indicates that the assumption of sphericity is violated (p < .05).

Between Subjects Effects

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Residuals	188.315	79	2.384		

Note. Type III Sum of Squares

Nonparametrics

Friedman Test

Factor	Chi-Squared	df	p	Kendall's W
Órtese	213.865	5	< .001	0.535

Conover Test

Conover's Post Hoc Comparisons - Órtese

		T-Stat	df	W_i	W_j	p	p_{bonf}	p_{holm}
Repouso Convencional	Repouso 3D	1.570	395	156.000	186.500	0.117	1.000	0.352
	Cock-up Convencional	7.078	395	156.000	293.500	< .001	< .001	< .001
	Cock-up 3D	7.978	395	156.000	311.000	< .001	< .001	< .001
	Rizartrose Convencional	10.784	395	156.000	365.500	< .001	< .001	< .001
	Rizartrose 3D	10.887	395	156.000	367.500	< .001	< .001	< .001
Repouso 3D	Cock-up Convencional	5.508	395	186.500	293.500	< .001	< .001	< .001
	Cock-up 3D	6.409	395	186.500	311.000	< .001	< .001	< .001
	Rizartrose Convencional	9.214	395	186.500	365.500	< .001	< .001	< .001
	Rizartrose 3D	9.317	395	186.500	367.500	< .001	< .001	< .001
Cock-up Convencional	Cock-up 3D	0.901	395	293.500	311.000	0.368	1.000	0.736
	Rizartrose Convencional	3.706	395	293.500	365.500	< .001	0.004	0.001
	Rizartrose 3D	3.809	395	293.500	367.500	< .001	0.002	0.001
Cock-up 3D	Rizartrose Convencional	2.805	395	311.000	365.500	0.005	0.079	0.021
	Rizartrose 3D	2.908	395	311.000	367.500	0.004	0.058	0.019
Rizartrose Convencional	Rizartrose 3D	0.103	395	365.500	367.500	0.918	1.000	0.918

Note. Grouped by subject.

AtividadesComprasRepeated Measures ANOVA

Within Subjects Effects

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Órtese	134.535[a]	5[a]	26.907[a]	48.318[a]	< .001[a]
Residuals	219.965	395	0.557		

Note. Type III Sum of Squares
[a] Mauchly's test of sphericity indicates that the assumption of sphericity is violated (p < .05).

Between Subjects Effects

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Residuals	159.948	79	2.025		

Note. Type III Sum of Squares

Nonparametrics

Friedman Test

Factor	Chi-Squared	df	p	Kendall's W
Órtese	188.774	5	< .001	0.472

Conover Test

Conover's Post Hoc Comparisons - Órtese

		T-Stat	df	W_i	W_j	p	P_{bonf}	P_{holm}
Repouso Convencional	Repouso 3D	0.859	395	172.500	188.500	0.391	1.000	1.000
	Cock-up Convencional	7.009	395	172.500	303.000	< .001	< .001	< .001
	Cock-up 3D	7.036	395	172.500	303.500	< .001	< .001	< .001
	Rizartrose Convencional	9.829	395	172.500	355.500	< .001	< .001	< .001
	Rizartrose 3D	9.910	395	172.500	357.000	< .001	< .001	< .001
Repouso 3D	Cock-up Convencional	6.150	395	188.500	303.000	< .001	< .001	< .001
	Cock-up 3D	6.177	395	188.500	303.500	< .001	< .001	< .001
	Rizartrose Convencional	8.970	395	188.500	355.500	< .001	< .001	< .001
	Rizartrose 3D	9.050	395	188.500	357.000	< .001	< .001	< .001
Cock-up Convencional	Cock-up 3D	0.027	395	303.000	303.500	0.979	1.000	1.000
	Rizartrose Convencional	2.820	395	303.000	355.500	0.005	0.076	0.028
	Rizartrose 3D	2.900	395	303.000	357.000	0.004	0.059	0.028
Cock-up 3D	Rizartrose Convencional	2.793	395	303.500	355.500	0.005	0.082	0.028
	Rizartrose 3D	2.874	395	303.500	357.000	0.004	0.064	0.028
Rizartrose Convencional	Rizartrose 3D	0.081	395	355.500	357.000	0.936	1.000	1.000

Note. Grouped by subject.

AtividadeRefeição Repeated Measures ANOVA

Within Subjects Effects

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Órtese	196.967[a]	5[a]	39.393[a]	60.854[a]	< .001[a]
Residuals	255.700	395	0.647		

Note. Type III Sum of Squares
[a] Mauchly's test of sphericity indicates that the assumption of sphericity is violated (p < .05).

Between Subjects Effects

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Residuals	272.925	79	3.455		

Note. Type III Sum of Squares

Nonparametrics

Friedman Test

Factor	Chi-Squared	df	p	Kendall's W
Órtese	191.307	5	< .001	0.478

Conover Test

Conover's Post Hoc Comparisons - Órtese

		T-Stat	df	W_i	W_j	p	P_{bonf}	P_{holm}
Repouso Convencional	Repouso 3D	0.954	395	166.500	185.000	0.341	1.000	1.000
	Cock-up Convencional	7.220	395	166.500	306.500	< .001	< .001	< .001
	Cock-up 3D	7.014	395	166.500	302.500	< .001	< .001	< .001
	Rizartrose Convencional	9.824	395	166.500	357.000	< .001	< .001	< .001
	Rizartrose 3D	10.108	395	166.500	362.500	< .001	< .001	< .001
Repouso 3D	Cock-up Convencional	6.266	395	185.000	306.500	< .001	< .001	< .001
	Cock-up 3D	6.060	395	185.000	302.500	< .001	< .001	< .001
	Rizartrose Convencional	8.870	395	185.000	357.000	< .001	< .001	< .001
	Rizartrose 3D	9.154	395	185.000	362.500	< .001	< .001	< .001
Cock-up Convencional	Cock-up 3D	0.206	395	306.500	302.500	0.837	1.000	1.000
	Rizartrose Convencional	2.604	395	306.500	357.000	0.010	0.143	0.038
	Rizartrose 3D	2.888	395	306.500	362.500	0.004	0.061	0.025
Cock-up 3D	Rizartrose Convencional	2.811	395	302.500	357.000	0.005	0.078	0.026
	Rizartrose 3D	3.094	395	302.500	362.500	0.002	0.032	0.015
Rizartrose Convencional	Rizartrose 3D	0.284	395	357.000	362.500	0.777	1.000	1.000

Note. Grouped by subject.

Grupo usuários de órteses - Avaliação Produto

GLM

Descriptive Statistics

	Feio[Bonito]	Abafado[Ventilado]	Leve[Pesado]	Confortável[Desconfortável]	Mal[Bem Ventilado]
Valid	60	60	60	60	60
Missing	0	0	0	0	0
Median	5.000	5.000	5.000	5.000	6.000
Mean	4.767	4.600	5.050	4.433	5.533
Std. Deviation	1.511	1.679	1.731	1.863	1.228
Shapiro-Wilk	0.915	0.889	0.854	0.892	0.840
P-value of Shapiro-Wilk	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001
Minimum	1.000	1.000	1.000	1.000	2.000
Maximum	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000

Feio/Bonito Generalized Linear Mixed Models

ANOVA Summary

Effect	df	ChiSq	p
Intercept	1	25.220	< .001
Tipo	2	6.502	0.039
Modelo	1	2.547	0.111
Tipo ✻ Modelo	2	0.088	0.957

Note. Generalized linear mixed model with gamma family and log link function.
Note. Model terms tested with likelihood ratio tests method.
Note. The following variable is used as a random effects grouping factor: 'Sujeito'.
Note. Type III Sum of Squares

Estimated Marginal Means

				95% CI	
Tipo	Modelo	Estimate	SE	Lower	Upper
Repouso	Convencional	4.294	0.529	3.374	5.466
Cock-up	Convencional	4.978	0.611	3.914	6.332
Rizartrose	Convencional	5.520	0.678	4.339	7.022
Repouso	3D	3.904	0.480	3.067	4.969
Cock-up	3D	4.290	0.528	3.371	5.460
Rizartrose	3D	4.896	0.603	3.846	6.233

Note. Results are on the response scale.

Abafado/Ventilado Generalized Linear Mixed Models

ANOVA Summary

Effect	df	ChiSq	p
Intercept	1	30.366	< .001
Tipo	2	8.357	0.015
Modelo	1	20.783	< .001
Tipo ✻ Modelo	2	3.174	0.205

Note. Generalized linear mixed model with gamma family and log link function.
Note. Model terms tested with likelihood ratio tests method.
Note. The following variable is used as a random effects grouping factor: 'Sujeito'.
Note. Type III Sum of Squares

Estimated Marginal Means

				95% CI	
Tipo	Modelo	Estimate	SE	Lower	Upper
Repouso	Convencional	2.769	0.320	2.208	3.473
Cock-up	Convencional	3.345	0.390	2.661	4.205
Rizartrose	Convencional	4.632	0.538	3.688	5.816
Repouso	3D	5.320	0.610	4.249	6.660
Cock-up	3D	5.410	0.620	4.322	6.771
Rizartrose	3D	6.004	0.687	4.797	7.515

Note. Results are on the response scale.

Pesado/Leve Generalized Linear Mixed Models

ANOVA Summary

Effect	df	ChiSq	p
Intercept	1	29.237	< .001
Tipo	2	11.890	0.003
Modelo	1	4.769	0.029
Tipo ✻ Modelo	2	1.480	0.477

Note. Generalized linear mixed model with gamma family and log link function.
Note. Model terms tested with likelihood ratio tests method.
Note. The following variable is used as a random effects grouping factor: 'Sujeito'.
Note. Type III Sum of Squares

Estimated Marginal Means

				95% CI	
Tipo	Modelo	Estimate	SE	Lower	Upper
Repouso	Convencional	3.448	0.454	2.664	4.463
Cock-up	Convencional	4.055	0.531	3.138	5.241
Rizartrose	Convencional	6.031	0.779	4.681	7.769
Repouso	3D	4.692	0.610	3.637	6.052
Cock-up	3D	5.405	0.699	4.195	6.963
Rizartrose	3D	6.342	0.820	4.923	8.170

Note. Results are on the response scale.

Desconfortável/Confortável Generalized Linear Mixed Models

ANOVA Summary

Effect	df	ChiSq	p
Intercept	1	25.532	< .001
Tipo	2	14.342	< .001
Modelo	1	6.339	0.012
Tipo ✻ Modelo	2	1.171	0.557

Note. Generalized linear mixed model with gamma family and log link function.
Note. Model terms tested with likelihood ratio tests method.
Note. The following variable is used as a random effects grouping factor: 'Sujeito'.
Note. Type III Sum of Squares

Estimated Marginal Means

				95% CI	
Tipo	Modelo	Estimate	SE	Lower	Upper
Repouso	Convencional	2.893	0.438	2.150	3.893
Cock-up	Convencional	3.111	0.475	2.306	4.197
Rizartrose	Convencional	5.411	0.817	4.025	7.275
Repouso	3D	4.250	0.643	3.159	5.718
Cock-up	3D	4.359	0.660	3.240	5.863
Rizartrose	3D	6.083	0.916	4.528	8.173

Note. Results are on the response scale.

Mal/Bem Ajustado Generalized Linear Mixed Models

ANOVA Summary

Effect	df	ChiSq	p
Intercept	1	30.571	< .001
Tipo	2	3.719	0.156
Modelo	1	6.744e−6	0.998
Tipo ✻ Modelo	2	1.624	0.444

Note. Generalized linear mixed model with gamma family and log link function.
Note. Model terms tested with likelihood ratio tests method.
Note. The following variable is used as a random effects grouping factor: 'Sujeito'.
Note. Type III Sum of Squares

Estimated Marginal Means

				95% CI	
Tipo	Modelo	Estimate	SE	Lower	Upper
Repouso	Convencional	5.532	0.469	4.684	6.532
Cock-up	Convencional	4.956	0.421	4.196	5.854
Rizartrose	Convencional	5.945	0.504	5.036	7.019
Repouso	3D	5.121	0.435	4.336	6.049
Cock-up	3D	5.452	0.462	4.618	6.438
Rizartrose	3D	5.840	0.495	4.946	6.894

Note. Results are on the response scale.

Comparação entre órteses

Feio/Bonito Repeated Measures ANOVA

Within Subjects Effects

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Órteses	15.733	5	3.147	2.015	0.095
Residuals	70.267	45	1.561		

Note. Type III Sum of Squares

Between Subjects Effects

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Residuals	48.733	9	5.415		

Note. Type III Sum of Squares

Nonparametrics

Friedman Test

Factor	Chi-Squared	df	p	Kendall's W
Órteses	10.699	5	0.058	0.214

*Abafado/Ventilado Repeated Measures ANOVA

Within Subjects Effects

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Órteses	77.800[a]	5[a]	15.560[a]	9.270[a]	< .001[a]
Residuals	75.533	45	1.679		

Note. Type III Sum of Squares
[a] Mauchly's test of sphericity indicates that the assumption of sphericity is violated (p < .05).

Between Subjects Effects

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Residuals	13.067	9	1.452		

Note. Type III Sum of Squares

Nonparametrics

Friedman Test

Factor	Chi-Squared	df	p	Kendall's W
Órteses	25.051	5	< .001	0.501

Conover Test

Conover's Post Hoc Comparisons - Órteses

		T-Stat	df	W_i	W_j	p	p_{bonf}	p_{holm}
Repouso Convencional	Repouso 3D	2.876	45	17.500	40.000	0.006	0.092	0.074
	Cock-up Convencional	0.959	45	17.500	25.000	0.343	1.000	1.000
	Cock-up 3D	2.939	45	17.500	40.500	0.005	0.078	0.067
	Rizartrose Convencional	2.300	45	17.500	35.500	0.026	0.392	0.287
	Rizartrose 3D	4.345	45	17.500	51.500	< .001	0.001	0.001
Repouso 3D	Cock-up Convencional	1.917	45	40.000	25.000	0.062	0.924	0.493
	Cock-up 3D	0.064	45	40.000	40.500	0.949	1.000	1.000
	Rizartrose Convencional	0.575	45	40.000	35.500	0.568	1.000	1.000
	Rizartrose 3D	1.470	45	40.000	51.500	0.149	1.000	1.000
Cock-up Convencional	Cock-up 3D	1.981	45	25.000	40.500	0.054	0.806	0.484
	Rizartrose Convencional	1.342	45	25.000	35.500	0.186	1.000	1.000
	Rizartrose 3D	3.387	45	25.000	51.500	0.001	0.022	0.021
Cock-up 3D	Rizartrose Convencional	0.639	45	40.500	35.500	0.526	1.000	1.000
	Rizartrose 3D	1.406	45	40.500	51.500	0.167	1.000	1.000
Rizartrose Convencional	Rizartrose 3D	2.045	45	35.500	51.500	0.047	0.701	0.467

Note. Grouped by subject.

*Leve/Pesado Repeated Measures ANOVA

Within Subjects Effects

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Órteses	54.750[a]	5[a]	10.950[a]	5.313[a]	< .001[a]
Residuals	92.750	45	2.061		

Note. Type III Sum of Squares

[a] Mauchly's test of sphericity indicates that the assumption of sphericity is violated (p < .05).

Between Subjects Effects

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Residuals	29.350	9	3.261		

Note. Type III Sum of Squares

Nonparametrics

Friedman Test

Factor	Chi-Squared	df	p	Kendall's W
Órteses	16.967	5	0.005	0.339

Conover Test ▼

Conover's Post Hoc Comparisons - Órteses

		T-Stat	df	W_i	W_j	p	p_{bonf}	p_{holm}
Repouso Convencional	Repouso 3D	1.064	45	25.000	33.000	0.293	1.000	1.000
	Cock-up Convencional	0.066	45	25.000	24.500	0.947	1.000	1.000
	Cock-up 3D	1.529	45	25.000	36.500	0.133	1.000	1.000
	Rizartrose Convencional	2.261	45	25.000	42.000	0.029	0.430	0.344
	Rizartrose 3D	3.191	45	25.000	49.000	0.003	0.039	0.036
Repouso 3D	Cock-up Convencional	1.130	45	33.000	24.500	0.264	1.000	1.000
	Cock-up 3D	0.465	45	33.000	36.500	0.644	1.000	1.000
	Rizartrose Convencional	1.197	45	33.000	42.000	0.238	1.000	1.000
	Rizartrose 3D	2.128	45	33.000	49.000	0.039	0.583	0.428
Cock-up Convencional	Cock-up 3D	1.596	45	24.500	36.500	0.118	1.000	1.000
	Rizartrose Convencional	2.327	45	24.500	42.000	0.025	0.368	0.319
	Rizartrose 3D	3.258	45	24.500	49.000	0.002	0.032	0.032
Cock-up 3D	Rizartrose Convencional	0.731	45	36.500	42.000	0.468	1.000	1.000
	Rizartrose 3D	1.662	45	36.500	49.000	0.103	1.000	1.000
Rizartrose Convencional	Rizartrose 3D	0.931	45	42.000	49.000	0.357	1.000	1.000

Note. Grouped by subject.

*Confortável/Desconfortável Repeated Measures ANOVA

Within Subjects Effects

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Órteses	67.333	5	13.467	5.883	< .001
Residuals	103.000	45	2.289		

Note. Type III Sum of Squares

Between Subjects Effects

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Residuals	34.400	9	3.822		

Note. Type III Sum of Squares

Nonparametrics

Friedman Test

Factor	Chi-Squared	df	p	Kendall's W
Órteses	20.267	5	0.001	0.405

Conover Test ▼

Conover's Post Hoc Comparisons - Órteses

		T-Stat	df	W_i	W_j	p	P_{bonf}	P_{holm}
Repouso Convencional	Repouso 3D	1.696	45	23.000	35.500	0.097	1.000	0.810
	Cock-up Convencional	0.068	45	23.000	23.500	0.946	1.000	1.000
	Cock-up 3D	1.831	45	23.000	36.500	0.074	1.000	0.810
	Rizartrose Convencional	2.645	45	23.000	42.500	0.011	0.168	0.146
	Rizartrose 3D	3.527	45	23.000	49.000	< .001	0.015	0.015
Repouso 3D	Cock-up Convencional	1.628	45	35.500	23.500	0.111	1.000	0.810
	Cock-up 3D	0.136	45	35.500	36.500	0.893	1.000	1.000
	Rizartrose Convencional	0.950	45	35.500	42.500	0.347	1.000	1.000
	Rizartrose 3D	1.831	45	35.500	49.000	0.074	1.000	0.810
Cock-up Convencional	Cock-up 3D	1.764	45	23.500	36.500	0.085	1.000	0.810
	Rizartrose Convencional	2.578	45	23.500	42.500	0.013	0.199	0.160
	Rizartrose 3D	3.459	45	23.500	49.000	0.001	0.018	0.017
Cock-up 3D	Rizartrose Convencional	0.814	45	36.500	42.500	0.420	1.000	1.000
	Rizartrose 3D	1.696	45	36.500	49.000	0.097	1.000	0.810
Rizartrose Convencional	Rizartrose 3D	0.882	45	42.500	49.000	0.383	1.000	1.000

Note. Grouped by subject.

Mal/Bem Ajustado Repeated Measures ANOVA

Within Subjects Effects

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Órteses	7.533[a]	5[a]	1.507[a]	1.389[a]	0.246[a]
Residuals	48.800	45	1.084		

Note. Type III Sum of Squares

[a] Mauchly's test of sphericity indicates that the assumption of sphericity is violated (p < .05).

Between Subjects Effects

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Residuals	32.600	9	3.622		

Note. Type III Sum of Squares

Nonparametrics

Friedman Test

Factor	Chi-Squared	df	p	Kendall's W
Órteses	6.991	5	0.221	0.140

ANEXO

Anexo 1 - Parecer consubstanciado do Comitê de Ética e Pesquisa

UNESP - FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS - CAMPUS DE MARÍLIA

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE DE RECURSOS DA TECNOLOGIA ASSISTIVA: INVESTIGAÇÃO COM USUÁRIOS, CUIDADORES, PROFESSORES E NÃO-USUÁRIOS DE RECURSOS.
Pesquisador: Luciana Ramos Baleotti
Área Temática:
Versão: 2
CAAE: 08393019.7.0000.5406
Instituição Proponente: Faculdade de Filosofia e Ciências/ UNESP - Campus de Marília
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.550.293

Apresentação do Projeto:
As alterações nas estruturas e funções corporais que acometem as pessoas com disfunções físicas, sensoriais e intelectuais podem impactar no desempenho de
atividades cotidianas e interferir na qualidade de vida delas. No campo da reabilitação e da educação, a busca por recursos da Tecnologia Assistiva (TA) tem sido cada vez mais constante com a finalidade de promover a habilidade funcional dessas pessoas nas atividades de autocuidado, mobilidade, educação, brincar, trabalho, lazer, entre outras.
A TA refere-se à pesquisa, fabricação e uso de recursos e equipamentos que buscam
potencializar as habilidades funcionais dos sujeitos com deficiência. Objetiva-se
desenvolver recursos de TA em impressão 3D e com outras tecnologias que utilizam
materiais de baixo e alto custo, analisar a eficácia deles no desempenho de atividades cotidianas desenvolvidas por pessoas com deficiências; realizar avaliações e análises longitudinais em relação a funcionalidade, eficácia, satisfação, aspectos emocionais, estéticos e de design de diferentes recursos de TA; avaliar longitudinalmente e comparar a satisfação, o desempenho do usuário de TA no contexto clínico, domiciliar e escolar; avaliar. Serão realizadas análises comparativas entre os diferentes participantes (usuário de recursos, cuidadores, professores, não-usuários). Participarão do estudo aproximadamente 80 pessoas de diferentes idades (infância a vida adulta e idosos) com deficiência física, sensorial, cognitiva e/ou intelectual, advindas de etiologias diversas,

bem como os cuidadores dessa pessoas, e mais 80 pessoas sem deficiências de diferentes idades (infância a vida adulta). A instrumentação incluirá o Inventário de Avaliação Pediátrica de Incapacidade-PEDI, a Medida Canadense de Desempenho Ocupacional-COPM, o Sistema de Classificação da Função Motora Grossa e Fina; Escala de Diferencial Semântico; Quebec User Evaluation of Satisfaction with Assistive Technology (QUEST 2.0); Teste de Função Manual de Jebsen-Taylor; Teste de Destreza Manual da Caixa e Blocos; goniômetro e eletromiografo; uma ficha de identificação dos participantes; roteiro de entrevista e questionário. Serão utilizados procedimentos estatísticos e qualitativos para a análise de dados. Espera-se que os resultados possam trazer subsídios para as discussões relativas ao desenvolvimento e uso de recursos da TA em diferentes usuários, visando a autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social deles.

Objetivo da Pesquisa:
Objetiva-se com este estudo desenvolver recursos de TA em impressão 3D e com outras tecnologias que utilizam materiais de baixo e alto custo, e analisar a eficácia
deles nos aspectos intrínsecos ao sujeito e no desempenho de atividades cotidianas
desenvolvidas por pessoas com deficiência física, sensorial, intelectual e cognitiva.
OBJETIVOS ESPECÍFICOS
- Avaliar longitudinalmente e comparar a satisfação do usuário e de seu
cuidador, professor, bem como de não usuários do recurso de TA em relação aos
produtos de TA convencionais e em relação aos produtos fabricados em impressão 3D,
e com outros materiais não convencionais.
- Avaliar e comparar a percepção, os aspectos emocionais, simbólicos e estéticos (agradabilidade em relação ao design, cor, entre outros) entre alunos de
graduação da área da saúde e de humanas em relação ao recurso de TA e seus usuários.
- Avaliar e comparar a percepção, os aspectos emocionais, simbólicos e estéticos (agradabilidade em relação ao design, cor, entre outros) utilizado por pessoas
com deficiência, no desempenho de diferentes atividades ocupacionais cotidianas
(atividades de vida diária e instrumentais de vida diária, atividades educacionais,
brincar, lazer, acesso ao computador, adequação postural e dispositivos de mobilidade, órteses e próteses), entre o usuário, o cuidador e não usuários do recurso.
- Avaliar os aspectos funcionais, ganho na amplitude de movimento articular, ativação muscular do usuário do recurso, antes e após intervenções terapêuticas que tenham o recurso de TA como adjuvantes ao processo de reabilitação.

- Avaliar a funcionalidade de órtese impressa em 3D (de membros superiores e inferiores) e de outros recursos utilizados nas diferentes áreas de aplicação
da TA, comparativamente a órtese e/ou outros recursos de TA confeccionados com
materiais convencionais e com materiais não convencionais, por meio de avaliações
envolvendo o usuário, o cuidador e não usuários do recurso.
- Comparar o desempenho do usuário de TA em atividades ocupacionais
desenvolvidas no contexto domiciliar, clínico e escolar, com base na percepção do
usuário, do cuidador e do professor.
- Descrever e comparar as prioridades estabelecidas para o desenvolvimento de recurso de TA e o desempenho funcional do usuário nas áreas de autocuidado, mobilidade, educação e função social entre o usuário, o cuidador e o professor, nas situações em que houver usuários inseridos em escolas.
- Identificar e comparar mudanças na percepção do usuário do recurso de
TA, do cuidador e professor, sobre o desempenho nas atividades, bem como mudanças
em seu nível de satisfação em relação a esse desempenho após intervenções
longitudinais.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:
Não se aplica.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:
A pesquisa encontra-se dentro dos critérios éticos, mas gostaríamos de esclarecimentos sobre o cronograma.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:
Foram apresentados e analisados os termos solicitados pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:
Aprovado

Considerações Finais a critério do CEP:
O CEP da FFC da UNESP de MARÍLIA, em reunião ordinária de 21/08/2019, após acatar o parecer do membro relator previamente aprovado para o presente estudo e atendendo a todos os dispositivos das resoluções 466/2012, 510/2016 e complementares, bem como ter aprovado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido como também todos os anexos incluídos na pesquisa, resolve APROVAR o projeto de pesquisa DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE DE RECURSOS DA

TECNOLOGIA ASSISTIVA: INVESTIGAÇÃO COM USUÁRIOS, CUIDADORES, PROFESSORES E NÃO-USUÁRIOS DE RECURSOS.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_1405141_E1.pdf	30/07/2019 15:00:23		Aceito
Outros	UNIMAR.pdf	30/07/2019 14:50:11	Luciana Ramos Baleotti	Aceito
Folha de Rosto	FolhadeRosto.pdf	21/02/2019 18:35:16	Luciana Ramos Baleotti	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	21/02/2019 12:43:57	Luciana Ramos Baleotti	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termos.pdf	21/02/2019 11:58:18	Luciana Ramos Baleotti	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	DeclaracaoUnesp.pdf	21/02/2019 11:27:24	Luciana Ramos Baleotti	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	DeclaracaoEscola.pdf	21/02/2019 11:26:59	Luciana Ramos Baleotti	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	DeclaracaoCess.pdf	21/02/2019 11:25:41	Luciana Ramos Baleotti	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

MARILIA, 03 de Setembro de 2019

Assinado por:
CLAUDIO ROBERTO BROCANELLI
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Hygino Muzzi Filho, 737
Bairro: Campus Universitário **CEP:** 17.525-900
UF: SP **Município:** MARILIA
Telefone: (14)3402-1346 **E-mail:** cep.marilia@unesp.br