



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

ANA CLÁUDIA TAVARES RODRIGUES

**DESIGN DE ÓRTESES DE MEMBRO SUPERIOR ATRAVÉS DE IMPRESSÃO
3D: COMPARAÇÃO COM ÓRTESES CONVENCIONAIS CONFECCIONADAS
EM TERMOPLÁSTICO DE BAIXA TEMPERATURA**

Bauru – 2023

ANA CLÁUDIA TAVARES RODRIGUES

**DESIGN DE ÓRTESES DE MEMBRO SUPERIOR ATRAVÉS DE IMPRESSÃO
3D: COMPARAÇÃO COM ÓRTESES CONVENCIONAIS CONFECCIONADAS
EM TERMOPLÁSTICO DE BAIXA TEMPERATURA**

Tese a ser apresentada ao Programa de Pós-graduação em Design da Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design da UNESP – Campus Bauru como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutorado em Design na Área de Concentração: Desenho do Produto e Linha de Pesquisa: Ergonomia

Orientador: Prof. Dr. Fausto Orsi Medola

Coorientadora: Profa. Dra. Luciana Ramos Baleotti

Bauru – 2023

Rodrigues, Ana Cláudia Tavares.

Design de órteses de membro superior através de impressão 3D: Comparação com órteses convencionais confeccionadas em termoplástico de baixa temperatura / Ana Cláudia Tavares Rodrigues. – Bauru, 2024

172 f. : il.

Tese (Doutorado)- Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design, Bauru

Orientador: Fausto Orsi Medola

Coorientadora: Luciana Ramos Baleotti

1. Órtese. 2. Membro superior. 3. Manufatura Aditiva. 4. Tecnologia Assistiva. 5. Reabilitação. I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design. II. Título.

BANCA DE AVALIAÇÃO

Prof. Dr. Fausto Orsi Medola

Departamento de Design da Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design – UNESP – Bauru

Orientador

Prof. Dr. Luis Carlos Paschoarelli

Departamento de Design da Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design – UNESP – Bauru

Prof^a. Dra. Cristina Portugal

Departamento de Design da Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design – UNESP – Bauru

Prof^a. Dra. Jamille Noretza de Lima Lanutti

Departamento de Artes da Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Nilson Rogério da Silva

Departamento de Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Filosofia e Ciências – UNESP – Marília

SUPLENTE

Prof. Dr. Sérgio Tosi Rodrigues

Departamento de Design da Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design – UNESP – Bauru

Prof^a. Dra. Cassia Leticia Carrara Domiciano

Departamento de Design da Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design – UNESP – Bauru

Prof^a. Dra. Aila Narene Dahwache Criado Rocha

Departamento de Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Filosofia e Ciências – UNESP – Marília

Prof. Dr. Gabriel Henrique Cruz Bonfim

Departamento de Design da Universidade Federal de Uberlândia

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA TESE DE DOUTORADO DE ANA CLÁUDIA TAVARES RODRIGUES, 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 novembro do ano de 2023, às 09:00 horas, no(a) via sistemas de videoconferência e outras ferramentas para comunicação a distância, realizou-se a defesa de TESE DE DOUTORADO de ANA CLÁUDIA TAVARES RODRIGUES, intitulada **Design de órteses de membro superior através de impressão 3D: Comparação com órteses convencionais confeccionadas em termoplástico de baixa temperatura**. A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Professor Associado FAUSTO ORSI MEDOLA (Orientador(a) - Participação Virtual) do(a) Departamento de Design / Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design de Bauru, Professor Titular LUIS CARLOS PASCHOARELLI (Participação Virtual) do(a) Departamento de Design / UNESP - Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design de Bauru - SP, Professora Doutora CRISTINA PORTUGAL (Participação Virtual) do(a) Programa de Pós-graduação em Design / Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design de Bauru, Professora Doutora JAMILLE NORETZA DE LIMA LANUTTI (Participação Virtual) do(a) Departamento de Artes / Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Professor Associado NILSON ROGÉRIO DA SILVA (Participação Virtual) do(a) Departamento de Fisioterapia e Terapia Ocupacional / UNESP - Faculdade de Filosofia e Ciências de Marília - SP. 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



Documento assinado digitalmente
FAUSTO ORSI MEDOLA
Data: 28/11/2023 16:48:57-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

*À Deus e aos que me apoiaram, direta ou indiretamente,
durante este processo.
Ao meu marido, Renato, companheiro de todas as jornadas.
Ao meu Thor, in memoriam, que esteve comigo durante
lindos 8 anos.*

AGRADECIMENTOS

Ao meu maior incentivador, meu marido, Renato, que por tantas noites e finais de semana cuidou de mim enquanto eu desenvolvia meu trabalho, sempre com um sorriso no rosto e palavras e abraços acolhedores.

À minha mãe, Cinira que, com tanta dificuldade e entre tantas demandas, ainda me ensinou a ter amor pelos estudos. Ao meu tio Osmar e meus avós Enide e Osmar, por todo o apoio ao longo de todos esses anos. Sempre será por vocês!

Ao meu orientador prof. Fausto por todo o direcionamento, orientação, disponibilidade e ensinamentos, sempre com muito cuidado e compreensão.

À minha coorientadora prof. Luciana, pelas palavras calmas e imensa sabedoria durante nosso percurso.

Aos meus amigos de Doutorado, principalmente, Leticia, pelas contribuições em diversos trabalhos e apresentações juntas e encorajamento em momentos difíceis.

Aos colegas do CADEP e LEI, Érica e Mauro, pelo auxílio com os procedimentos do estudo e por não desistirem diante de todas as dificuldades no caminho.

Aos meus queridos pacientes e terapeutas ocupacionais voluntários de minha coleta de dados, pela disponibilidade em participar das etapas em meio à suas demais atividades.

Aos meus amigos, família e pacientes, que compartilham comigo o orgulho por concluir este importante processo.

*“A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar,
não seremos capazes de resolver os problemas causados
pela forma como nos acostumamos a ver o mundo”.*

Albert Einstein

RESUMO

Órteses são dispositivos amplamente utilizados no processo de reabilitação física, entretanto, problemas de adaptação ao dispositivo, materiais e ajustes podem comprometer o seu uso efetivo e a satisfação do usuário. A tecnologia de impressão 3D tem sido apontada como alternativa para a fabricação de dispositivos personalizados que melhor atendam às necessidades e expectativas dos usuários. Apesar da crescente aplicação desta tecnologia na fabricação de órteses, ainda são necessários estudos para melhor compreensão acerca do potencial de aplicação da Manufatura Aditiva no design destes dispositivos. O objetivo geral desta pesquisa foi avaliar, de forma comparativa, a funcionalidade e satisfação de usuários de órteses de membro superior produzidas a partir de dois diferentes processos: convencional a partir de placas termoplásticas e por meio de Manufatura Aditiva. A primeira etapa da pesquisa foi composta pela realização de dois Grupos Focais, sendo um com a participação de usuários de órteses que tenham diagnóstico de Tenossinovite de De Quervain e o outro com a participação de Terapeutas Ocupacionais que confeccionam órtese em sua rotina de atendimentos. Já a segunda etapa foi composta pela modelagem e impressão 3D de novas órteses a partir dos requisitos de projeto identificados pelos Grupos Focais, impressão 3D de novas órteses, uso de ambas as órteses pelos sujeitos e realização de testes de usabilidade, sendo o Teste da Caixa e Blocos, o DASH e a Escala de Diferencial Semântico, para comparação das variáveis investigadas. De forma geral, os resultados apontaram que, em relação à funcionalidade, a órtese convencional em termoplástico ainda apresentou melhores resultados quando comparada à órtese 3D. Por outro lado, a aceitação e satisfação dos voluntários apresentaram melhores índices com uso da órtese 3D.

Palavras-chave: Órtese; Membro Superior; Manufatura Aditiva; Tecnologia Assistiva; Reabilitação.

ABSTRACT

Orthoses are devices widely used in the physical rehabilitation process, however, problems adapting to the device, materials and adjustments can compromise their effective use and user satisfaction. 3D printing technology has been highlighted as an alternative for manufacturing personalized devices that better meet users' needs and expectations. Despite the increasing application of this technology in the manufacture of orthoses, studies are still needed to better understand the potential application of Additive Manufacturing in the design of these devices. The general objective of this research was to evaluate, in a comparative way, the functionality and satisfaction of users of upper limb orthoses produced from two different processes: conventional from thermoplastic plates and through Additive Manufacturing. The first stage of the research consisted of two Focus Groups, one with the participation of orthosis users diagnosed with De Quervain's Tenosynovitis and the other with the participation of occupational therapists who make orthoses in their routine care. The second stage consisted of modeling and 3D printing of new orthoses based on the design requirements identified by the Focus Groups, 3D printing of new orthoses, use of both orthoses by the subjects and carrying out usability tests, being the Box and Block Test, the DASH and the Semantic Differential Scale, to compare the investigated variables. In general, the results showed that, in relation to functionality, the conventional thermoplastic orthosis still presented better results when compared to the 3D orthosis. On the other hand, the volunteers' acceptance and satisfaction showed better rates with the use of the 3D orthosis.

Keywords: *Orthoses; Upper Limb; Additive Manufacturing; Assistive Technology; Rehabilitation.*

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	14
LISTA DE TABELAS.....	16
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	17
1. INTRODUÇÃO.....	19
1.1 Justificativa.....	20
1.2 Questão de Pesquisa.....	22
1.3 Hipótese.....	23
1.4 Objetivos Gerais.....	23
1.5 Objetivos Específicos.....	23
1.6 Estrutura da Tese.....	24
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	26
2.1 Conceitos sobre deficiência e funcionalidade.....	27
2.2 Conceitos sobre Design e Ergonomia.....	30
2.3 Distúrbios musculoesqueléticos e deficiência.....	33
2.4 Mão: Anatomia, complexidade e função.....	37
2.5 Tenossinovite de De Quervain.....	43
2.6 Tecnologia Assistiva e Tecnologia de Reabilitação.....	48
2.7 Órteses.....	51
2.8 Evidências sobre órteses e utilização na Tenossinovite de De Quervain.....	53
2.9 Manufatura Aditiva: Modelagem e Impressão 3D nas órteses de MMSS.....	59
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	63
3.1 Questões Éticas.....	64
3.2 Participantes.....	65
3.3 Instrumentos de Coleta de Dados.....	66
3.3.1 Grupo Focal.....	66
3.3.2 Avaliação de funcionalidade e satisfação com uso das órteses.....	70
3.4 Procedimentos da Coleta de Dados.....	72
3.4.1 Grupos Focais 1 e 2.....	72
3.4.2 Processo de Manufatura Aditiva – Impressão 3D e testes de usabilidade com órtese em termoplástico convencional e órtese 3D.....	73
3.4.3 Etapas Metodológicas – Metodologias de Projeto de Design.....	79
3.5 Análise dos Dados.....	82
3.5.1 Análise dos Dados Grupos Focais – Primeira parte da Coleta de Dados...82	
3.5.2 Análise dos Dados testes de usabilidade com órtese convencional e órtese 3D – Segunda parte da Coleta de Dados.....	83
4. RESULTADOS.....	84

4.1 Perfil dos participantes Grupo Focal 1.....	84
4.2 Perfil dos participantes Grupo Focal 2.....	85
4.3 Categorização dos temas de discussão Grupo Focal 1.....	85
4.3.1 Categoria 1 - Aspectos ergonômicos: Conforto, peso, resistência, estética, percepção dos sintomas/dor, eficácia.....	86
4.3.2 Categoria 2 - Usabilidade/utilização funcional nas atividades diárias: Uso nas AVDs, uso nas Atividades Instrumentais de Vida Diária (AIVDs), uso no trabalho, período de sono, função manual.....	89
4.3.3 Categoria 3 - Custo do equipamento.....	91
4.3.4 Categoria 4 - Sugestões para melhorias/viabilidade da impressão 3D.....	91
4.4 Categorização dos temas de discussão Grupo Focal 2.....	92
4.4.1 Categoria 1 - Confeção de órteses: Materiais, processo, custos, personalização.....	93
4.4.2 Categoria 2 - Demandas para novas tecnologias: Queixas, possíveis melhorias e uso bem-sucedido do recurso.....	95
4.4.3 Categoria 3 - Experiência da tecnologia de impressão 3D nas órteses.....	97
4.5 Processo de modelagem e impressão 3D das órteses.....	98
4.6 Comparação dos processos de confecção das órteses – Órtese convencional e órtese 3D.....	106
4.7 Avaliação de Usabilidade com Órtese em Termoplástico Convencional e Órtese 3D – Teste de Destreza Manual da Caixa e Blocos.....	108
4.8 Avaliação de Usabilidade com Órtese em Termoplástico Convencional e Órtese 3D – DASH.....	109
4.9 Avaliação de Usabilidade com Órtese em Termoplástico Convencional e Órtese 3D – Escala de Diferencial Semântico.....	117
5. DISCUSSÃO.....	122
6. CONCLUSÃO.....	139
DESAFIOS E LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	141
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	142
ANEXOS.....	153
Anexo 1. Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).....	153
Anexo 2. Disabilities of Arm, Shoulder and Hand (DASH), adaptado transculturalmente para o português.....	157
APÊNDICES.....	159
Apêndice 1. TCLE para participantes usuários de órteses.....	159
Apêndice 2. TCLE para participantes Terapeutas Ocupacionais.....	161
Apêndice 3. Protocolo de Diferencial Semântico.....	163
Apêndice 4. Roteiro Grupo Focal Usuários de Órteses.....	164

Apêndice 5. Roteiro Grupo Focal Terapeutas Ocupacionais.....	165
Apêndice 6. Tabela dados DASH questões 1 a 21 – Órtese 3D.....	166
Apêndice 7. Tabela dados DASH questões 1 a 21 – Órtese Convencional.....	167
Apêndice 8. Tabela dados DASH questões 22 a 30 – Órtese 3D.....	168
Apêndice 9. Tabela dados DASH questões 22 a 30 – Órtese Convencional.....	169
Apêndice 10 – Tabela <i>Score</i> final DASH – Órtese 3D e órtese convencional....	170
Apêndice 11. Tabela dados Diferencial Semântico – Órtese 3D.....	171
Apêndice 12. Tabela dados Diferencial Semântico – Órtese Convencional.....	172

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Fluxograma da estrutura da tese.....	25
FIGURA 2. Interação entre os componentes da CIF.....	27
FIGURA 3. Conceituações e terminologias dos componentes relatados na CIF.....	29
FIGURA 4. Ossos da mão.....	38
FIGURA 5A. Pinça bípode.....	39
FIGURA 5B. Pinça trípode.....	39
FIGURA 5C. Pinça lateral ou chave.....	39
FIGURA 6A. Preensão palmar.....	40
FIGURA 6B. Preensão em gancho.....	40
FIGURA 7. Movimentos do polegar.....	41
FIGURA 8. Zonas da mão e antebraço de Verdan.....	42
FIGURA 9. Compartimentos do Punho ou Zona VII de Verdan.....	43
FIGURA 10. Tendões do compartimento extensor do punho (abdutor longo do polegar e extensor curto do polegar) e retináculo que protege os mesmos.....	44
FIGURA 11. Tendões sendo afetados pela compressão local na Tenossinovite de De Quervain.....	44
FIGURA 12A. Teste de Finkelstein.....	45
FIGURA 12B. Teste de Eichoff.....	45
FIGURA 13A. Posicionamento da mão em repouso, sem órtese.....	53
FIGURA 13B. Órtese de posicionamento de punho em neoprene.....	53
FIGURA 13C. Órtese de posicionamento de punho em termoplástico.....	53
FIGURA 14. Órtese de posicionamento funcional de punho e dedos.....	55
FIGURA 15. Órtese de posicionamento de punho ventral/dorsal.....	56
FIGURA 16. Órtese do tipo abdutor curto de polegar.....	56
FIGURA 17. Anel para estabilização das articulações metacarpofalangeana e interfalangeana proximal do 3º dedo.....	56
FIGURA 18. Canaletas para imobilização dos dedos.....	57
FIGURA 19A. Órtese do tipo abdutor longo de polegar.....	58
FIGURA 19B. Órtese do tipo abdutor longo de polegar.....	58
FIGURA 19C. Órtese do tipo abdutor longo de polegar.....	58
FIGURA 20. Fluxograma das etapas metodológicas.....	64
FIGURA 21. Escaneamento 3D de órtese.....	75
FIGURA 22. Imagem do <i>software</i> durante a digitalização da órtese.....	75
FIGURA 23A. Imagem da malha pronta para modelagem após a correção de erros pelo software GOM Suite – Visão dorsal.....	76
FIGURA 23B. Imagem da malha pronta para modelagem após a correção de erros pelo software GOM Suite – Visão palmar.....	76
FIGURA 24. Fluxograma da segunda etapa da coleta de dados – Testes de Usabilidade das Órteses.....	78
FIGURA 25. Guia de Orientação para o Desenvolvimento de Projetos.....	80
FIGURA 26. Inspirações de órteses 3D disponíveis no mercado.....	99
FIGURA 27A. Órtese original de um dos pacientes - Visão dorsal.....	99

FIGURA 27B. Órtese original de um dos pacientes em – Visão lateral.....	99
FIGURA 27C. Órtese original de um dos pacientes - Visão palmar.....	99
FIGURA 28A. Slides em Power Point apresentando modificações a serem realizadas na órtese através de modelagem 3D.....	101
FIGURA 28B. Slides em Power Point apresentando modificações a serem realizadas na órtese através de modelagem 3D.....	101
FIGURA 29A. Slides em Power Point apresentando demais modificações a serem realizadas na órtese através de modelagem 3D.....	102
FIGURA 29B. Slides em Power Point apresentando demais modificações a serem realizadas na órtese através de modelagem 3D.....	102
FIGURA 29C. Slides em Power Point apresentando demais modificações a serem realizadas na órtese através de modelagem 3D.....	103
FIGURA 30A. Órtese modelada através do software Blender com as devidas modificações – Visão dorsal.....	103
FIGURA 30B. Órtese modelada através do software Blender com as devidas modificações – Visão lateral.....	103
FIGURA 30C. Órtese modelada através do software Blender com as devidas modificações – Visão palmar.....	103
FIGURA 31A. Órteses dos três voluntários em processo de impressão 3D.....	104
FIGURA 31B. Órteses dos três voluntários em processo de impressão 3D.....	104
FIGURA 31C. Órteses dos três voluntários em processo de impressão 3D.....	104
FIGURA 32. Órteses 3D dos três voluntários do estudo.....	105
FIGURA 33. Órteses convencionais e órteses 3D dos três voluntários do estudo.....	106
FIGURA 34A. Fluxograma do processo de confecção da órtese convencional.....	107
FIGURA 34B. Fluxograma do processo de confecção da órtese 3D.....	107
FIGURA 35A. Voluntária realizando o Teste da Caixa e Blocos com a órtese 3D.....	108
FIGURA 35B. Voluntária realizando o Teste da Caixa e Blocos com a órtese convencional.....	108
FIGURA 36. Gráfico questões 1 a 21 DASH – Órtese 3D x Órtese Convencional.....	111
FIGURA 37. Gráfico questões 22 a 30 DASH – Órtese 3D x Órtese Convencional.....	113
FIGURA 38. Gráfico score final DASH – Órtese 3D x Órtese convencional.....	116
FIGURA 39. Gráfico Diferencial Semântico – Órtese 3D x Órtese Convencional.....	118
FIGURA 40. Fluxograma de Etapas Metodológicas de nosso projeto, baseado no GODP.....	122

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Perfil dos participantes do Grupo Focal 1 – Usuários de órteses.....	84
TABELA 2. Perfil dos participantes do Grupo Focal 2 – Terapeutas Ocupacionais.....	85
TABELA 3. Dados do Teste da Caixa e Blocos – Órtese 3D e órtese convencional.....	109
TABELA 4. Dados módulo opcional de trabalho DASH - Órtese 3D.....	114
TABELA 5. Dados módulo opcional de trabalho DASH – Órtese convencional.....	114
TABELA 6. Itens dos componentes incluídos no DASH.....	129
TABELA 7. Itens DASH x Códigos da CIF.....	132

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3D - Tridimensional

ABS - Acrilonitrila Butadieno Estireno

ADM - Amplitude de movimento

AIVDs - Atividades Instrumentais de Vida Diária

ALP - Abdutor longo do polegar

AVC - Acidente Vascular Cerebral

AVDs - Atividades de Vida Diária

BBT - Box and Block Test

CAD - Computer Aided Design

CAT - Comitê de Ajudas Técnicas

CID-10 - Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde

CIF - Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde

CMC – Articulação carpometacarpiana

DASH – Disabilities of Arm, Shoulder and Hand

DME - Distúrbios musculoesqueléticos

ECP - Extensor curto do polegar

EVA – Escala Visual Analógica da Dor

FFC - Faculdade de Filosofia e Ciências

FDM – Modelagem por Fusão e Deposição

FFF - Fused Filament Fabrication

GODP - Guia de Orientação para o Desenvolvimento de Projetos

IF – Articulação interfalangeana

IFD - Articulação interfalangiana distal

IFP - Articulação interfalangiana proximal

IMC - Índice de Massa Corporal

LER/DORT - Lesão por Esforço Repetitivo/Distúrbio Osteomuscular Relacionado ao Trabalho

MCF – Articulação metacarpofalangeana

MMII – Membros inferiores

MMSS – Membros superiores

OMS – Organização Mundial da Saúde

PC – Paralisia Cerebral

PR - Prototipagem Rápida

PRWE - Patient Rated Wrist Evaluation

TA – Tecnologia Assistiva

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TMC – Articulação trapeziometacarpiana

TO – Terapia Ocupacional

WHO – World Health Organization

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, cerca de 15% da população mundial convive com algum tipo de deficiência (WHO, 2022). Devido ao aumento e envelhecimento populacional associado à era da tecnologia, em que grande parte dos trabalhos é realizado por meio de computadores e celulares em extensa carga horária, o número de pessoas com doenças musculoesqueléticas vem crescendo exponencialmente, causando dificuldades funcionais consideráveis à esta população (WHO, 2020).

Buscando melhorar a funcionalidade das pessoas com deficiência ou algum tipo de trauma/lesão, os recursos de Tecnologia Assistiva (TA) são soluções que promovem suporte e assistência para o desempenho das atividades diárias, podendo impactar positivamente a qualidade de vida e inclusão social destas pessoas.

Entre os recursos de TA podemos citar as órteses, confeccionadas em diferentes materiais, de acordo com as necessidades específicas de cada indivíduo. Ainda é grande a porcentagem de abandono dos recursos assistivos (SCHERER e CRADDOCK, 2002; COSTA et al., 2015; MISSIO e QUEIROZ, 2018) e, buscando maior conforto, usabilidade e redução dos custos, o processo de fabricação denominado Manufatura Aditiva (MA), também conhecido como impressão 3D (tridimensional) tem sido uma inovadora e sustentável opção para o desenvolvimento de recursos na área da saúde (VOLPATO, 2017), como as órteses. Entretanto, ainda se faz necessária a realização de pesquisas para avaliação de satisfação, conforto e função manual para a expansão desse tipo de órteses à população.

Este projeto correlaciona-se com os estudos envolvidos na linha de Pesquisa Ergonomia, no Programa de Pós-Graduação em Design – FAAC -

UNESP, por tratar-se do estudo da interação entre o ser humano e os sistemas tecnológicos e seus benefícios nas atividades humanas. Ainda, está alinhado com os projetos de pesquisa “Collaborative Design and Prototyping of Assistive Technologies and Products for Independent Living (UTF-2016-long-term/10053)” (SANDNES et al., 2017; MEDOLA et al., 2019) e “Desenvolvimento e análise de recursos de Tecnologia Assistiva: Investigação com usuários, cuidadores, professores e não-usuários de recursos” em parceria com a Faculdade de Filosofia e Ciências (FFC), UNESP-Marília.

1.1 Justificativa

As órteses de membros superiores (MMSS) são dispositivos de TA e são descritas na literatura através de suas funções práticas, para auxiliar ou otimizar uma função perdida, promover alinhamento biomecânico, repouso articular, promovendo de forma direta ou indireta o desempenho ocupacional do indivíduo (DESHAIES, 2005; CALLINAN, 2005; FERRIGNO, 2007; MARTINEZ, 2018), porém, pouco se discute sobre os aspectos estéticos e simbólicos destes recursos, principalmente na área de reabilitação.

Sabe-se que as funções estéticas e simbólicas são igualmente importantes para tornar o uso de um recurso assistivo eficaz. Autores como Scherer e Craddock (2002), Costa et al. (2015) e Missio e Queiroz (2018) apresentam importantes estudos mostrando que ainda é alto o índice de abandono de recursos assistivos. Desta forma, desenvolver recursos que atendam a diversos aspectos (funcional, estético, simbólico), que sejam personalizados, considerando os desejos e necessidades do usuário final,

colocando-o no centro do processo pode contribuir para melhor aceitação e atingir o objetivo final com seu usuário.

A maior parte das órteses de MMSS é confeccionada em material termoplástico desenvolvido a partir da evolução da indústria polimérica, entre os anos 70 e 80, somada à expansão da cirurgia da mão e da reumatologia. Esse grupo de materiais apresenta propriedades úteis na construção de dispositivos assistivos em geral, pois geralmente são leves, flexíveis, com boa resistência à corrosão, apresentando facilidade na manipulação e grau de modelagem relativamente alto (MARTINEZ, 2018), porém, não apresenta grandes inovações nos materiais disponíveis no mercado, exigindo alto nível de prática do profissional que o utiliza, visto que uma órtese moldada de forma inadequada no paciente pode ocasionar desconforto, pontos de pressão e mau uso do recurso. Além disso, são relativamente comuns queixas dos usuários de órteses, relatando baixa preocupação com o aspecto estético da órtese, desconforto térmico e dificuldades na usabilidade em geral.

Na literatura científica, poucos estudos abordam órteses de MMSS fabricadas por meio de impressão 3D, embora uma tendência crescente de publicações na área nos últimos anos tenha sido observada, com potencial para o desenvolvimento de dispositivos personalizados que possam melhor atender as necessidades e preferências do usuário (RODRIGUES et al., 2021). Além disso, embora apresentem importante contribuição, os estudos sobre o tema possuem, em geral, poucos voluntários e não realizam a comparação de órteses em termoplástico convencional com órteses 3D (RODRIGUES et al., 2021).

Desta forma, faz-se necessária a realização de estudos para análise e entendimento do contexto atual das órteses, além da criação, desenvolvimento

e melhor compreensão acerca do potencial de aplicação da MA no design destes dispositivos, buscando maior conforto, aceitação e funcionalidade por parte dos usuários, favorecendo a diminuição nos índices de abandono dos recursos de TA.

1.2 Questão de Pesquisa

Sabe-se que a tecnologia de impressão 3D tem apresentado resultados positivos em diversas áreas de atuação e desenvolvimento de produtos, sendo aplicada também na área de TA, em especial nas órteses e próteses.

O processo convencional de confecção de órteses de MMSS, executados por Terapeutas Ocupacionais e Terapeutas da Mão não apresenta grandes mudanças ao longo dos anos, sendo desenvolvido de forma manual, com poucos materiais a disposição, exigindo conhecimento e prática por parte do profissional.

Sendo assim, esta pesquisa busca compreender o contexto atual de confecção de órteses e estudar a tecnologia de impressão 3D em tal campo, para identificar se é possível substituir os processos convencionais de confecção de órtese pela MA.

Desta forma, a questão de pesquisa aqui apresentada é: Há diferença nos níveis de satisfação do usuário e funcionalidade de órteses de MMSS confeccionadas por meio de impressão 3D em comparação com as órteses convencionais utilizadas atualmente?

1.3 Hipóteses

A primeira hipótese da pesquisa é que o design da órtese desenvolvida através de impressão 3D influencie na aceitação dos indivíduos em relação ao recurso.

Uma segunda hipótese, ainda, é que a órtese 3D obtenha melhores índices nos instrumentos de avaliação aplicados em relação à órtese convencional, principalmente, nas questões estéticas e simbólicas.

1.4 Objetivo Geral

O objetivo geral deste estudo é avaliar a funcionalidade e satisfação de sujeitos que utilizam órtese de membro superior, por meio de design de órteses através de impressão 3D e comparação das variáveis em relação às órteses em termoplástico convencionais.

1.5 Objetivos Específicos

Para alcançar o objetivo principal foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- a) Caracterizar o perfil dos participantes do estudo;
- b) Avaliar e compreender o contexto atual das órteses de MMSS confeccionadas em termoplástico na visão de usuários e de terapeutas ocupacionais que atuam na confecção deste dispositivo;
- c) Identificar possíveis aspectos a serem aprimorados nas órteses convencionais e requisitos de projeto para o desenvolvimento de órteses 3D;

- d) Produzir órteses através de MA a partir das órteses confeccionadas em material termoplástico;
- e) Discutir a aplicabilidade das órteses por meio de MA no ambiente clínico de Terapia Ocupacional (TO).

1.6 Estrutura da Tese

Esta tese contempla uma pesquisa experimental que seguirá as etapas metodológicas desenvolvidas a partir da questão de pesquisa, apresentadas no fluxograma a seguir (Figura 1).



Figura 1. Fluxograma da estrutura da tese
Fonte: A autora, 2023

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica desta tese inicia-se no item 2.1 com conceitos sobre deficiência e visão de funcionalidade, difundida mundialmente com a criação e aplicação da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) e seu modelo de classificação biopsicossocial. O item 2.2 aborda conceitos sobre Design e Ergonomia, bases teóricas para as etapas metodológicas deste estudo.

No item 2.3 é discutida a prevalência, fatores de risco ocupacionais e não ocupacionais, doenças que fazem parte dos distúrbios musculoesqueléticos e suas consequências.

A anatomia, características e funções da mão, parte tão complexa de nosso corpo, que nos permite conhecer e explorar o mundo, são apresentadas no item 2.4 e servem como base para entendermos o funcionamento da Tenossinovite de De Quervain, patologia do público-alvo deste estudo, que é abordado no item 2.5.

O item 2.6 apresenta a TA e Tecnologia de Reabilitação e suas diferenças, enquanto uma das categorias da TA, as órteses, são descritas no item 2.7 junto às suas funções, modelos e materiais para confecção. Em seguida, o item 2.8 aborda as evidências sobre as órteses na Tenossinovite de De Quervain.

Por fim, a MA na confecção de órteses de MMSS é explorada no item 2.9, com estudos da literatura e seus resultados.

2.1 Conceitos sobre deficiência e funcionalidade

A deficiência faz parte da condição humana. Quase todas as pessoas terão uma deficiência temporária ou permanente em algum momento de suas vidas e enfrentarão dificuldades em sua funcionalidade (WHO, 2022). A aquisição de uma deficiência em qualquer etapa da vida é uma condição que pode impactar de forma negativa no cotidiano do indivíduo (VARELA e OLIVER, 2013; GEWEHR; ANTONIUCCI e RODRIGUES, 2018).

A CIF, publicada em 2001 (MÂNGIA; MURAMOTO e LANCMAN, 2008) e atualizada, com novas impressões em 2008 e 2015, tem por objetivo geral estabelecer uma linguagem unificada e padronizada e uma estrutura que discuta os estados de saúde (OMS, 2015). Ela descreve a funcionalidade e a incapacidade relacionadas às condições de saúde, identificando a capacidade funcional do indivíduo em sua vida diária, tendo em vista as funções dos órgãos ou sistemas e estruturas do corpo, assim como o nível de atividades e participação social no meio ambiente onde ele vive (FARIAS e BUCHALLA, 2005; OMS, 2015) (Figura 2).

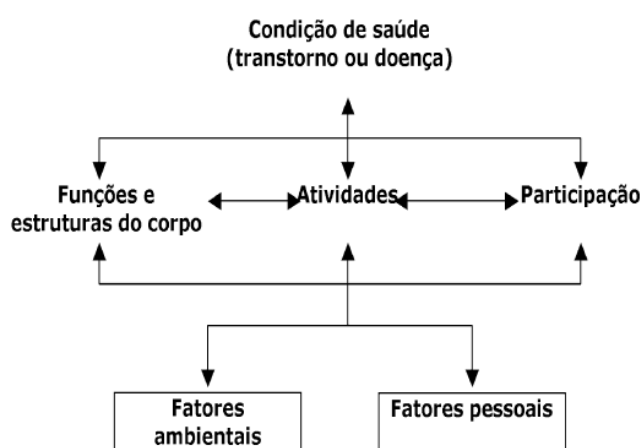


Figura 2. Interação entre os componentes da CIF. Adaptado de OMS, 2003
Fonte: FARIAS e BUCHALLA, 2005; MÂNGIA; MURAMOTO e LANCMAN, 2008

Assim, as respostas à deficiência têm mudado ao longo dos anos devido à crescente inclinação em ver a deficiência como uma questão de direitos humanos e as soluções em busca da normalidade deram lugar a abordagens mais interativas (WHO, 2022) que consideram que as limitações provocadas pelo déficit/deficiência estão ligadas às interações entre o aspecto biológico, fatores pessoais e limitações do ambiente (MÂNGIA; MURAMOTO e LANCMAN, 2008).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a CID-10 e a CIF são complementares: a informação sobre o diagnóstico acrescido da funcionalidade fornece um quadro mais amplo sobre a saúde do indivíduo ou populações (OMS, 2015). Sendo assim, duas pessoas com a mesma doença podem ter diferentes níveis de funcionalidade, assim como duas pessoas com o mesmo nível de funcionalidade não têm necessariamente a mesma condição de saúde (FARIAS e BUCHALLA, 2005).

A CIF é baseada, portanto, numa abordagem biopsicossocial que incorpora os componentes de saúde nos níveis corporais e sociais. O termo do modelo da CIF é a funcionalidade, sendo vista como aspecto positivo, enquanto a incapacidade é entendida como o aspecto negativo das interações entre o indivíduo e o meio ambiente, sendo o mesmo reconhecido como papel central no estado funcional das pessoas, agindo como barreira ou facilitador no desempenho de suas atividades e na sua participação social (FARIAS e BUCHALLA, 2005; OMS, 2015). Desta forma, define a incapacidade como:

“fenômeno relacional por meio do qual as limitações funcionais de um déficit ou deficiência podem tornar-se incapacitantes devido a relações sociais mais amplas e atitudes” (IMRIE, 2004).

Para auxiliar na compreensão da funcionalidade e incapacidade a CIF ainda elucida alguns conceitos e terminologias (Figura 3), que permitem melhor entender a classificação proposta.

Componente	Funções do Corpo Estruturas do Corpo	Atividade	Participação	Fatores Ambientais
Definição	Funções do corpo são as funções fisiológicas dos sistemas do corpo (incluindo as funções mentais). Estruturas do corpo são as partes anatômicas do corpo.	Atividade é a execução de tarefas realizadas no dia a dia de um indivíduo.	Participação é o envolvimento numa situação da vida social.	Compreende os fatores externos do meio ambiente onde a pessoa vive.
Aspecto Positivo	Integridade Funcional e Estrutural	Atividade	Participação	Facilitadores
FUNCIONALIDADE				
Aspecto Negativo	Deficiência	Limitação da Atividade	Restrição da Participação	Barreiras/Obstáculos
INCAPACIDADE				

Figura 3. Conceituações e terminologias dos componentes relacionados na CIF. Adaptado de OMS, 2003
Fonte: FARIAS e BUCHALLA, 2005

Desta forma, com o advento da CIF, identifica-se a importância de observar a pessoa com deficiência por diversos ângulos, de forma global e incluindo-se o contexto em que ela vive. Uma avaliação e intervenção completa à pessoa com deficiência deve abordar aspectos biopsicossociais e incluir a ocupação humana, através de seus níveis de atividade e participação, sendo as atividades de autocuidado, atividades domésticas, trabalho, escola, lazer, entre outras, buscando identificar o quanto a deficiência ou limitação está influenciando nas suas áreas de desempenho e o quanto suas potencialidades podem auxiliar no processo de reabilitação.

É importante lembrar que, junto ao contexto da pessoa com deficiência, inclui-se também, a família, cuidadores e rede de apoio. A orientação adequada

às pessoas que acompanham o indivíduo com deficiência facilita o processo de transferência das orientações e condutas para a rotina diária.

2.2 Conceitos sobre Design e Ergonomia

O Design tem um importante papel na sociedade, pois deve atender a problemas específicos, como visualizar progressos tecnológicos, priorizar a utilização e o fácil manejo de problemas, tornar transparente o contexto da produção, do consumo e da reutilização do produto e promover serviços e a comunicação (CARRIEL e PASCHOARELLI, 2009).

Para Lobach (2001), do ponto de vista do Design, os produtos utilizados no dia a dia devem ser analisados sob três aspectos, sendo: prático, estético e simbólico. Tais aspectos caracterizam os produtos desenvolvidos a partir do Design Ergonômico.

A função prática envolve todos os aspectos de uso entre um produto e seus usuários do ponto de vista fisiológico, a nível orgânico-corporal e pode ser avaliada segundo a usabilidade do artefato (LOBACH, 2001).

Já a função estética relaciona o produto a seu usuário a nível dos processos sensoriais, sendo um componente perceptual do uso do produto e depende das experiências anteriores pelas quais o usuário passou em relação à forma, cor e superfície (LOBACH, 2001).

A função simbólica, por fim, está ligada à percepção do sujeito, ao estímulo estético humano, sendo estimulada por todos os aspectos espirituais, psíquicos e sociais do uso (LOBACH, 2001). Ela diz respeito à componentes ideológicos da cultura, como a expressão da posição social ou a imagem que deseja passar ao utilizar determinado artefato (CRILLY, 2010).

Crilly (2010) também defendeu as várias funções que os artefatos apresentam e apontou que, corroborando com os estudos de Roozenburg e Eekels (1995) e Lobach (2001), também considera a função como um conceito geral, que inclui não apenas a função prática ou técnica, mas também a estética, a ergonômica, a semântica e a simbólica ou social.

É importante considerar todas as funções ao pensar no desenvolvimento de um produto, embora, muitas vezes, uma das funções pode se sobressair em relação às demais.

Por meio da integração entre acessibilidade, antropometria, design ergonômico, design universal, ergonomia e usabilidade é possível empregar soluções mais adequadas às reais necessidades dos usuários, contemplando suas potencialidades e desejos, que não seriam totalmente atendidas pela ótica de uma única área do conhecimento (LUCIO e PASCHOARELLI, 2009).

A ergonomia, linha de pesquisa deste estudo, compreende a aplicação da tecnologia na interface humano-sistema aos projetos ou modificações de sistemas, a fim de aumentar a segurança, conforto e eficiência do sistema e da qualidade de vida (HENDRIK, 1993). O mesmo autor ainda apresenta a seguinte definição:

“A ergonomia como ciência trata de desenvolver conhecimentos sobre as capacidades, limites e outras características do desempenho humano e que se relacionam com o projeto de interfaces, entre indivíduos e outros componentes do sistema” (HENDRIK, 1993).

lida e Guimarães (2016) destacam que a ergonomia, além dos aspectos biomecânicos, fisiológicos e cognitivos, estuda os aspectos emocionais no

relacionamento com os produtos e que, do ponto de vista ergonômico, todos os produtos destinam-se a satisfazer as necessidades humanas, entrando em contato com o indivíduo. Sendo assim, para que esses produtos funcionem bem em suas interações com seus usuários, devem seguir os preceitos de qualidade técnica, usabilidade e agradabilidade (IIDA e GUIMARÃES, 2016).

Lanutti (2019) coloca que, desde seus primórdios, a ergonomia centrou seu domínio na análise do trabalho, entretanto, nas últimas décadas, ampliou seu foco para os objetos do dia a dia e sua prática tem fundamentado o Design Ergonômico, ou seja, “[...] a aplicação do conhecimento ergonômico no projeto de dispositivos tecnológicos, com o objetivo de alcançar produtos e sistemas seguros, confortáveis, eficientes, efetivos e aceitáveis” (PASCHOARELLI 2003).

Para Santa Rosa (2016), a ergonomia vai ao encontro das práticas do Design que envolvem a busca de meios para identificar as necessidades, os objetivos e as especificidades de usuários potenciais, procurando, também, compreender o contexto de utilização.

Desta forma, o Design Ergonômico utiliza de variados métodos e ferramentas que buscam formar um processo unificado orientado para a definição de produtos e sistemas adaptados para uso humano (LANUTTI, 2019).

Para tornar os produtos industriais ergonômicos é necessário realizar uma avaliação objetiva, utilizando técnicas para a definição de dados quantificáveis e a coleta e comparação das experiências subjetivas de usuários potenciais que fornecem informações sobre as tendências. É importante, também, fazer uma análise dos possíveis padrões de comportamento do usuário em relação ao produto para que as informações possam ser reunidas sobre possíveis dificuldades a serem encontradas.

O *feedback* que um produto recebe do usuário é uma parte fundamental do processo a partir do qual ideias inovadoras podem ser desenhadas (BUTI, 2006).

Isto aplica-se, também, aos produtos desenvolvidos para a área da saúde, como os recursos de Tecnologia Assistiva, produtos que devem, acima de tudo, atender aos desejos e necessidades físicas, cognitivas e emocionais de seus usuários, de forma a promover independência, autonomia e qualidade de vida.

2.3 Distúrbios musculoesqueléticos e deficiência

Atualmente, cerca de 1,7 bilhão de pessoas no mundo apresentam distúrbios musculoesqueléticos (DME). Além disso, os números da deficiência associada às condições musculoesqueléticas têm aumentado significativamente, sendo previsto que continue a aumentar nas próximas décadas (WHO, 2022), estando entre os principais problemas de saúde pública que a sociedade tem enfrentado nos últimos anos (TOLENTINO; ALMEIDA e FERNANDES, 2017).

Os DME compreendem mais de 150 doenças e variam de alterações repentinas de curto prazo até condições permanentes, sendo condições inflamatórias e/ou degenerativas em partes específicas do corpo ou globais, podendo acometer músculos, tendões, nervos periféricos, articulações, ligamentos, cartilagens, vasos sanguíneos ou discos espinhais (WHO, 2022). Incluem síndromes clínicas como tendinites, tenossinovites, epicondilites, bursites, Síndrome do Túnel do Carpo, osteoartrose, bem como condições como mialgia e lombalgia. As regiões mais envolvidas são: coluna lombar, pescoço, ombros, antebraços e mãos (TOLENTINO; ALMEIDA e FERNANDES, 2017).

Um grande índice de DME é ocasionado ou potencializado em decorrência das atividades ocupacionais, ou seja, no trabalho, representando a maior proporção de doenças ocupacionais registradas em muitos países, formando um conjunto de doenças denominado LER/DORT (Lesão por Esforço Repetitivo/Distúrbio Osteomuscular Relacionado ao Trabalho), que interfere negativamente e de forma relevante na empregabilidade e qualidade de vida (TOLENTINO; ALMEIDA e FERNANDES, 2017).

No Brasil, dados da Previdência Social relativos à população com vínculo empregatício formal sugerem que LER/DORT são as doenças ocupacionais mais frequentes nos últimos anos. As patologias de MMSS e coluna vertebral são as registradas em maior número (TOLENTINO; ALMEIDA e FERNANDES, 2017).

De forma geral, os fatores de risco ocupacionais universalmente mencionados como potenciais causadores de tais distúrbios em MMSS incluem grandes esforços das mãos e braços, uso repetitivo, movimentos que exigem posturas dinâmicas extremas, posturas estáticas prolongadas, vibração, trabalho prolongado no computador e alta demanda psicológica (ritmo acelerado, pressão de tempo, ausência de pausas, insatisfação no trabalho) (MANI e GERR, 2000; TOLENTINO; ALMEIDA e FERNANDES, 2017).

As evidências que associam fatores de risco específicos a cada um dos distúrbios são variáveis, porém, para distúrbios da extremidade superior distal (tendinites, tenossinovites, epicondilites), o excesso de força, repetição dos movimentos e vibração são os fatores de risco mais descritos. Para distúrbios cervicais e do ombro (cervicobraquialgia, lesões do manguito rotador), a postura inadequada e prolongada, movimentos repetitivos e excesso de força são os

fatores de risco mais citados. Nesses casos, um bom programa de ergonomia contendo alongamentos, exercícios, adequação na rotina, organização do trabalho e mobiliário respeitando as normas ergonômicas é o melhor método de prevenção (MANI e GERR, 2000; TOLENTINO; ALMEIDA e FERNANDES, 2017).

Diversos fatores não ocupacionais também podem ser considerados fatores de risco para os distúrbios musculoesqueléticos, tais como: idade avançada, gênero feminino, doença reumatológica pré-existente, histórico familiar de alterações musculoesqueléticas, gravidez, Diabetes Mellitus, alterações da tireoide, baixo suporte social, tabagismo e alto índice de massa corporal (IMC) (MANI e GERR, 2000; TOLENTINO; ALMEIDA e FERNANDES, 2017). Isso mostra que, como a maioria das doenças crônicas, os DME estão associados a múltiplos fatores, tanto ocupacionais quanto não ocupacionais.

Tolentino, Almeida e Fernandes (2017) apontam que o que poderia levar a essa maior prevalência de DME no gênero feminino, embora não totalmente esclarecida, seja que as tarefas tipicamente executadas por este gênero são relacionadas a trabalho manual, considerado leve e de menor complexidade, mas que pode determinar uma maior exposição a trabalho repetitivo, sedentário, em linha de montagem, com uso de movimentos finos sob um ritmo acelerado e posturas forçadas e estáticas, sendo as mulheres mais expostas às condições de trabalho favoráveis ao desenvolvimento dos DME. Adicionalmente, para as mulheres, de forma mais intensa do que em homens, se somaria o trabalho doméstico não remunerado ao trabalho remunerado e a insuficiência do repouso (TOLENTINO; ALMEIDA e FERNANDES, 2017).

A dor ou desconforto musculoesquelético é a principal queixa apresentada pelos pacientes. Outros sintomas podem incluir fadiga muscular, parestesia (diminuição da força) ou parestesia (dormência, formigamento ou queimação) (MANI e GERR, 2000).

Tais condições podem limitar significativamente a mobilidade e destreza manual, ocasionando aposentadoria precoce do trabalho, perda da produtividade, baixos níveis de bem-estar e qualidade de vida, ocorrência de dor e capacidade reduzida de participação na rotina diária e sociedade (WHO, 2022).

Este grupo de doenças também é a que mais contribui para a deficiência, para o número de anos vividos com algum tipo de comprometimento e para a necessidade global de serviços de reabilitação, representando, aproximadamente, 2/3 dos adultos que necessitam de atendimentos de reabilitação (WHO, 2022).

Entre os profissionais de reabilitação que atuam neste cenário destacam-se os terapeutas ocupacionais e os fisioterapeutas. O trabalho da TO neste contexto baseia-se em intervenções que objetivam o retorno à funcionalidade do indivíduo, de acordo com suas necessidades e desejos, de forma a serem estimulados os componentes de desempenho que estão alterados (motor, sensorial, perceptual, entre outros). O terapeuta ocupacional também executa os treinos de atividades diárias, buscando identificar possíveis compensações, encontrar soluções de melhoria para determinada função e realizar orientações quanto à conservação de energia e proteção articular. Além disso, lança mão de recursos de TA na busca da otimização do desempenho funcional do indivíduo, com maior qualidade e segurança na rotina diária e no trabalho.

2.4 Mão: Anatomia, complexidade e função

A mão é o órgão sensorial tátil mais importante, sendo essencial ao corpo e às relações humanas. É dotada de uma grande complexidade funcional que lhe proporciona inúmeras possibilidades de posições, movimentos e ações (RODRIGUES, 2013; TURCO; CYMROT e BLASCOVI-ASSIS, 2018).

Além de desempenhar um importante papel na manutenção do equilíbrio e na defesa do nosso corpo, associada a um dos cinco sentidos humanos (o tato), a mão é indispensável ao reconhecimento dos objetos ao nosso alcance e às ações que sobre eles podemos exercer. Graças às suas funções, é um instrumento precioso de ação e de observação, sendo uma importante ferramenta para a execução satisfatória das Atividades de Vida Diária (AVDs) (BRANDÃO, 1984; TURCO; CYMROT e BLASCOVI-ASSIS, 2018).

A mão funciona como um órgão especializado, de preensão e movimentos delicados. É responsável por força, precisão, percepção e, por ação altamente coordenada, a mão torna possível uma gama de empenho humano (SANTINI e FORCELINI, 2005).

Dentro de sua massa comparativamente pequena encontra-se o maior número e a maior variedade de estruturas integradas encontradas no corpo (SANTINI e FORCELINI, 2005). É composta por vinte e sete ossos (Figura 4), trinta e três músculos, três nervos periféricos, um sistema vascular complexo e muitas outras estruturas, como ligamentos, cápsulas articulares, bainha tendinosa e polias, todas localizadas dentro de uma camada de pele protetora de um a dois milímetros de espessura. Em comparação a outras áreas do corpo, a localização superficial das estruturas da mão permite uma absorção efetiva de energia dos agentes térmicos superficiais (UCHÔA e FREITAS, 2005).

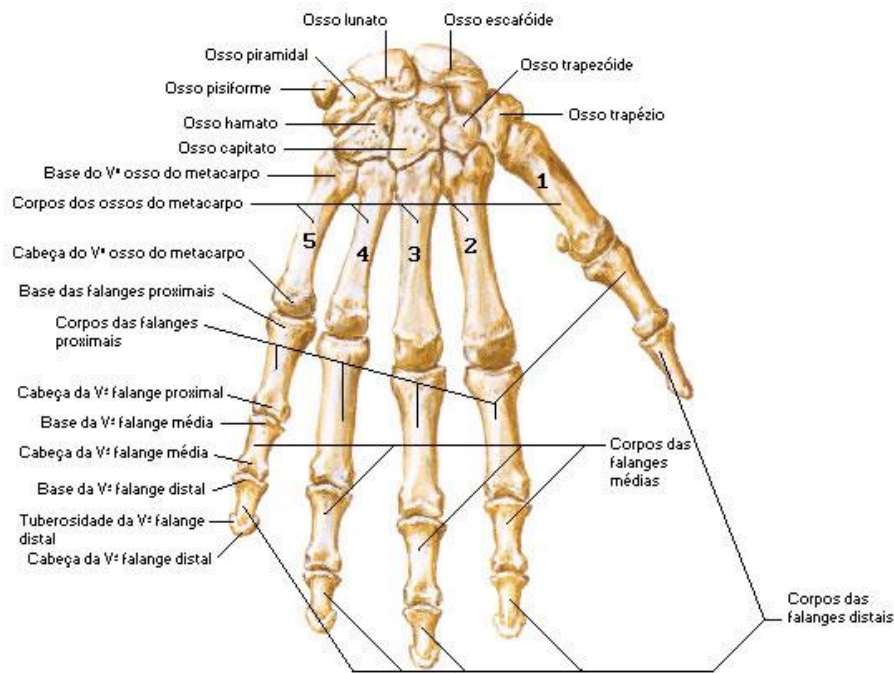


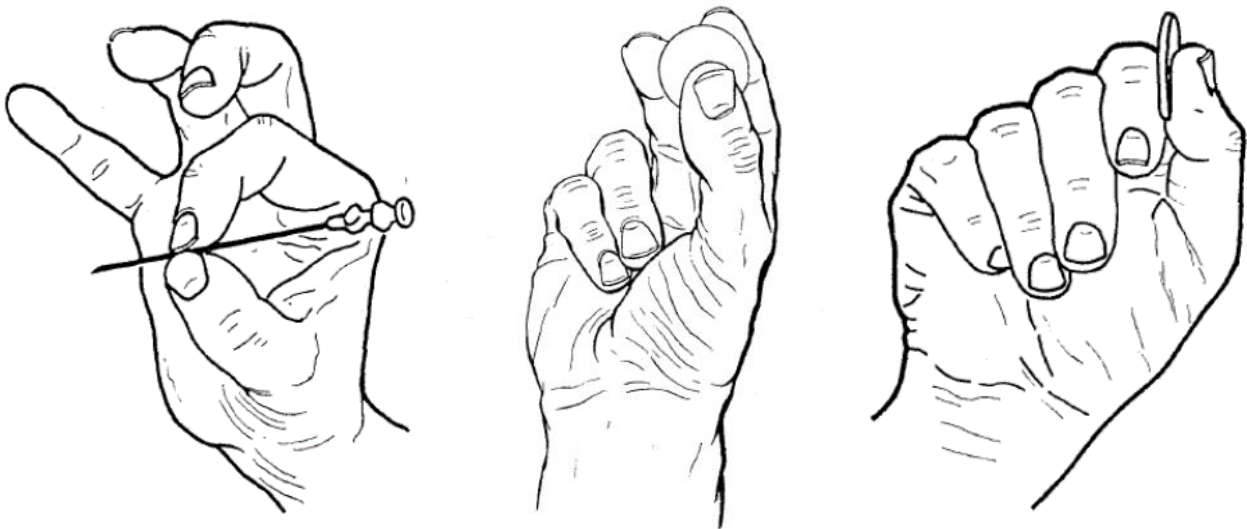
Figura 4. Ossos da mão.
Fonte: NETTER, 2000

Kapandji (2000) relata que a topografia funcional permite dividir a mão em três partes, dependendo da sua utilização:

- O polegar, que possui nove dos trinta e três músculos da mão, ocupa uma posição de destaque e desempenha a maior parte das funções da mão, sendo indispensável para realizar as pinças de precisão (pinça lateral ou chave, pinça bípode e pinça trípode (Figuras 5A, 5B e 5C) e a manipulação de objetos;
- O dedo indicador e o médio que constituem, junto com o polegar, as pinças de precisão;
- O dedo anular e o mínimo que, com o resto da mão, são indispensáveis para a preensão palmar (palmar e em gancho), porque bloqueiam as preensões dos cabos dos objetos pelo lado ulnar, mantendo, dessa forma, a firmeza do punho.

A pinça de precisão é a função mais importante e mais especializada da mão e permite o manuseio de pequenos objetos e a capacidade de realizar

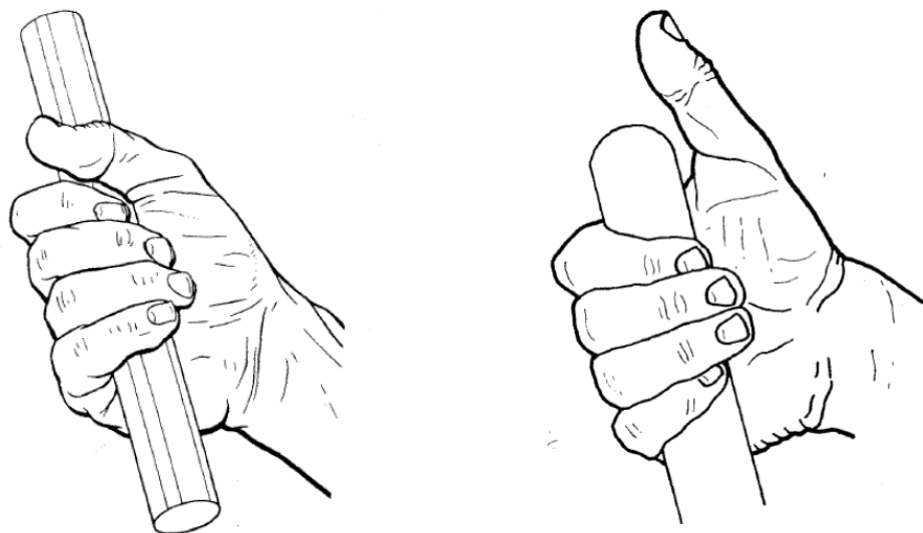
certas manipulações (TURCO; CYMROT e BLASCOVI-ASSIS, 2018). Ela é realizada graças à capacidade do polegar de se opor aos demais dedos, principalmente ao indicador e médio. Para sua execução, é necessário que todas as estruturas da mão entrem em ação, desde o formato em arcos do esqueleto até a integridade musculoligamentar dos dedos (PARDINI JR, 2005).



Figuras 5A, 5B e 5C. Tipos de pinça de precisão. A: Pinça bípode. B: Pinça trípode. C: Pinça lateral ou chave.

Fonte: KAPANDJI, 2000

Já a preensão, também chamada de preensão palmar, é responsável por envolver o objeto com o quarto e o quinto dedos em direção à palma da mão (Figuras 6A e 6B). É definida como a habilidade da mão e dedos para realizar uma tarefa que requer coordenação dos movimentos, como a manipulação de objetos em ações que envolvem velocidade, resistência e força (TURCO; CYMROT e BLASCOVI-ASSIS, 2018).



Figuras 6A e 6B. Tipos de preensão. A: Preensão palmar. B: Preensão em gancho.
Fonte: KAPANDJI, 2000

Desta forma, o polegar é responsável por 45%–60% das funções da mão (BANI et al., 2014). A articulação em sela do primeiro metacarpo se encaixa perfeitamente ao trapézio, o que lhe confere toda a peculiaridade do movimento de oposição do polegar aos demais dedos da mão (DANGELO e FATTINI, 1998).

A articulação carpometacarpiana (CMC) ou trapeziometacarpiana (TMC) é a articulação mais importante do polegar do ponto de vista funcional. Enquanto as articulações interfalangeana (IF) e metacarpofalangeana (MCF) flexionam e estendem, a articulação CMC também realiza adução e abdução palmar. A associação das três articulações do polegar é o que permite que o polegar execute o movimento de oposição e reposição (HART; KLEINERT e LYONS, 2005). É possível, também, a realização da circundação, ou seja, a combinação de flexão, abdução, extensão e adução, criando um movimento circular ao redor de um eixo (Figura 7).



Figura 7. Movimentos do polegar.
Fonte: Internet. Patrícia Martins e Souza, 2021

A mão pode ter sua musculatura dividida em dois grandes grupos: os músculos intrínsecos e os extrínsecos. Músculos intrínsecos tem essa denominação por possuir sua origem e inserção na própria mão, sendo responsáveis pelo movimento fino dos dedos, enquanto os extrínsecos se originam nas regiões anterior e posterior do antebraço e se inserem na mão, fornecendo força e aderência.

Para melhor compreensão da musculatura da mão e da topografia das lesões, Kleinert e Verdan (1983) propuseram um sistema de classificação em zonas para a musculatura flexora (face anterior ou palmar do membro superior) e um para a musculatura extensora (face posterior do membro superior), estando a classificação da musculatura extensora representada na Figura 8 (FRANCISCO et al., 2007):

- zona I: articulação interfalangeana distal (IFD);
- zona II: falange média;
- zona III: articulação interfalangeana proximal (IFP);
- zona IV: falange proximal;
- zona V: articulação metacarpofalangeana;
- zona VI: dorso da mão;
- zona VII: compartimentos extensores do punho;
- zona VIII: músculos extensores extrínsecos.

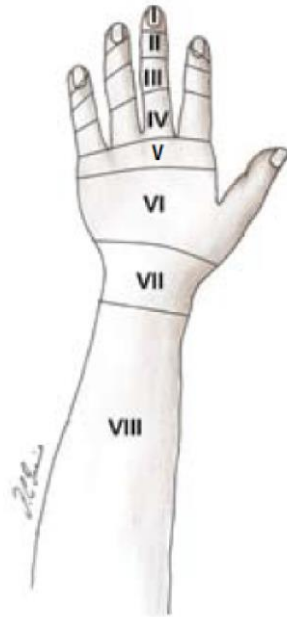


Figura 8. Zonas Extensoras de Verdan.
Fonte: Francisco et al., 2007

As zonas possuem grande importância para se localizar corretamente regiões anatômicas de lesões, o que, associado ao tipo da lesão e a presença de deformidades, direciona o diagnóstico e procedimentos cirúrgicos a serem realizados (FRANCISCO et al., 2007).

A zona VII (Figura 9), especificamente, abriga os seis compartimentos extensores do punho, por onde passam e deslizam os tendões extensores extrínsecos (ALLBROOK, 2019), sendo eles:

- Compartimento 1: Abdutor longo e extensor curto do polegar;
- Compartimento 2: Extensor longo e curto do carpo;
- Compartimento 3: Extensor longo do polegar;
- Compartimento 4: Extensor próprio do indicador e extensor comum dos dedos;
- Compartimento 5: Extensor do dedo mínimo;
- Compartimento 6: Extensor ulnar do carpo.

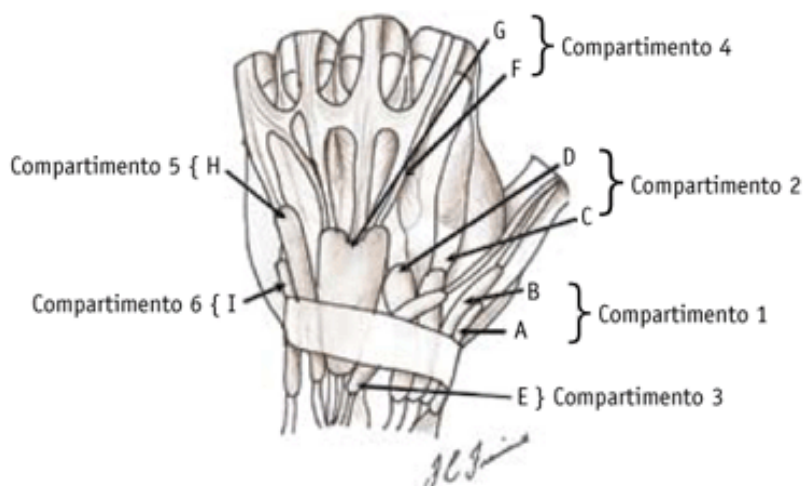


Figura 9. Compartimentos Extensores do Punho ou Zona VII de Verdan.
Fonte: Francisco et al., 2007

Para Elui (2001), a funcionalidade do membro superior é evidenciada pela habilidade de manipular, posicionar e usar objetos. A perda da função da mão dificulta esses processos. Portanto, os danos não serão só estéticos, tais como uma deformidade ou somente a perda de movimentos, pois resultam em mudanças totais ou parciais de hábitos. É, muitas vezes, a somatória de todos os fatores citados acrescidos ao impedimento de manter contato com o mundo através de um dos mais eficazes meios. Os pacientes encontram-se impossibilitados de exercer adequadamente suas profissões, de se alimentarem, realizarem sua higiene e vestuário e passam, muitas vezes, a depender da ajuda de terceiros para suas atividades mais pessoais e/ou íntimas (ARAÚJO, 1993), acarretando, assim, sérios problemas pessoais e socioeconômicos.

2.5 Tenossinovite de De Quervain

A Tenossinovite de De Quervain ou Tenossinovite do Primeiro Compartimento Extensor, cujo nome representa o médico suíço Fritz De Quervain, que descreveu a primeira série de casos em 1895, é uma patologia

que atinge o primeiro compartimento extensor do punho, mais precisamente, o compartimento que abriga os tendões dos músculos abdutor longo do polegar (ALP) e extensor curto do polegar (ECP) (ILYAS et al., 2007; GOEL e ABZUG, 2015) (Figuras 10 e 11).

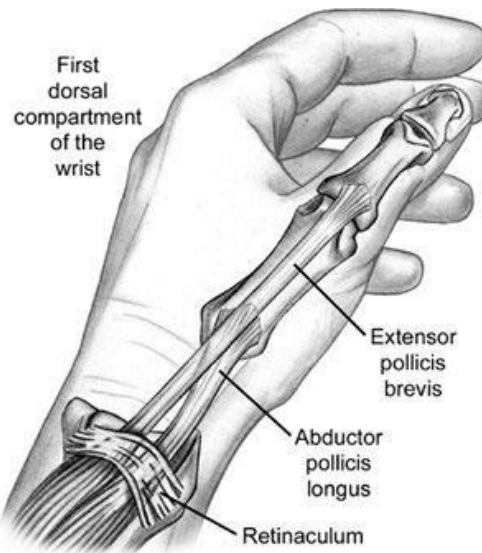


Figura 10. Tendões do compartimento extensor do punho (ALP e ECP) e retináculo que protege os mesmos.

Fonte: Internet. André F. Pires, 2021

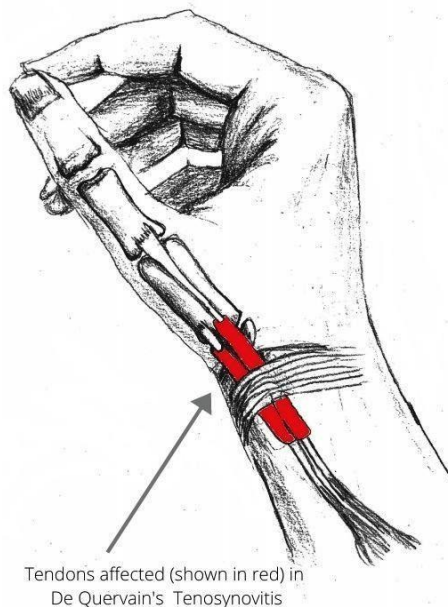


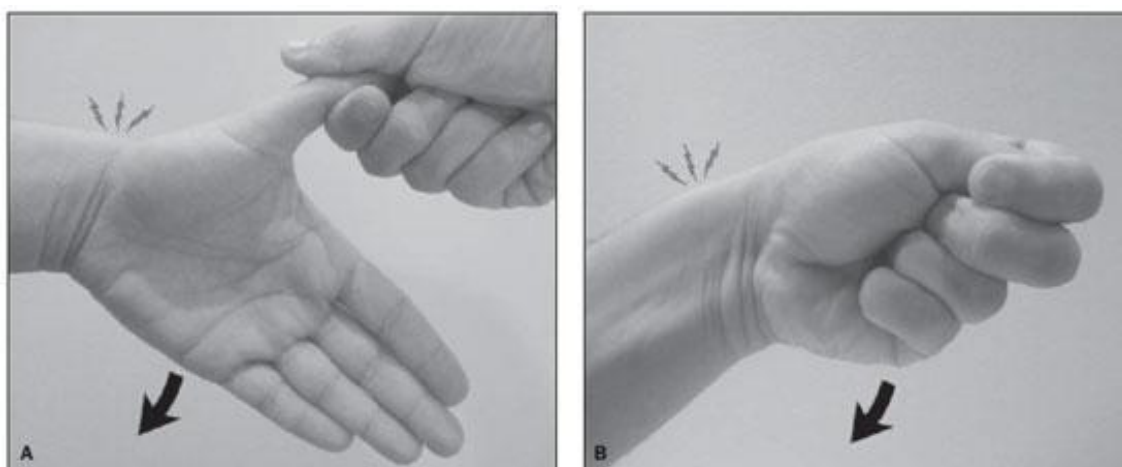
Figura 11. Tendões sendo afetados pela compressão local na Tenossinovite de De Quervain.

Fonte: Internet. Specialised Hand Therapy Services, 2022

Apresenta-se, geralmente, como graduada dor local no lado radial do punho, com possível irradiação da dor para o antebraço e distalmente ao polegar, sendo o diagnóstico clínico feito através dos Testes de Finkelstein e de Eichoff.

O teste de Finkelstein (Figura 12A) é a manobra clássica para diagnóstico clínico, sendo realizado com o examinador segurando o polegar do paciente e desviando rapidamente a mão e o punho no sentido ulnar. No entanto, o examinador deve estar ciente de que o paciente pode não ser capaz de diferenciar a dor da tenossinovite focada no estilóide radial daquela da artrite basilar do polegar.

Uma alternativa ao teste de Finkelstein é a manobra de Eichoff (Figura 12B), solicitando ao paciente que aperte o polegar na palma da mão abaixo dos outros dedos e, em seguida, faça um desvio brusco do punho na direção ulnar do punho. Ambos os testes são positivos quando tal movimento reproduz a dor sobre o processo estilóide radial. Comumente, os testes são confundidos, levando muitas pessoas a considerar o teste de Finkelstein como único teste clínico para o De Quervain (ILYAS et al., 2007).



Figuras 12A e 12B. Exames utilizados para diagnóstico clínico de Tenossinovite do Primeiro Compartimento Extensor. A: Teste de Finkelstein. B: Teste de Eichoff.

Fonte: AREND, 2012

Não são necessários estudos de imagem para o diagnóstico da Tenossinovite de De Quervain quando a manifestação clínica é clara, entretanto, alguns autores recomendam a ressonância magnética, o ultrassom e a cintilografia óssea para complementar o diagnóstico (ILYAS et al., 2007).

A etiologia da Tenossinovite de De Quervain é desconhecida, porém, tem sido atribuída ao uso excessivo ou movimentos repetitivos do polegar e punho (SPROUSE; MCLAUGHLIN e HARRIS, 2018). Estudos relatam como possíveis causas: trauma, aumento das forças de atrito local, alterações anatômicas, compressão biomecânica, microtrauma repetitivo, doença inflamatória e aumento no nível de líquidos, como ocorre durante o período de gravidez (ILYAS et al., 2007; ALLBROOK, 2019).

É uma doença relativamente comum, com prevalência de 0,5% em pacientes do gênero masculino e 1,3% em pacientes do gênero feminino. É considerado o distúrbio tendinoso mais comum do punho e mão em pessoas com ocupações que necessitam de esforço excessivo de tal região e uso repetitivo do polegar e do punho (ALLBROOK, 2019; ABI-RAFEH et al., 2020).

Em geral, é 10 vezes mais comum em mulheres do que em homens e ocorre, principalmente, na idade entre 30 e 50 anos; sendo um aumento na prevalência esperado, dado o recente aumento exponencial no uso de recursos eletrônicos (celular, computador, videogame) na população atual (ABI-RAFEH et al., 2020). Historicamente, há relatos de causas como o esforço manual excessivo em serviços domésticos, profissões que exijam extenso período de digitação, levantamento e manipulação de objetos. Além disso, mulheres grávidas e lactantes representam um crescente grupo de pacientes com o

mesmo diagnóstico (MANI e GERR, 2000; HART; KLEINERT e LYONS, 2005; ILYAS et al., 2007).

A tensão no local produz uma resposta fibroblástica, resultando em espessamento e edema do retináculo que cobre o primeiro compartimento extensor de forma atritiva e degenerativa. Durante o movimento funcional da mão, os tendões dos músculos ALP e ECP encontram resistência ao deslizar pelo compartimento, resultando em desconforto, limitação na amplitude de movimento e, conseqüentemente, limitação funcional durante o uso do polegar e do punho (MANI e GERR, 2000; HART; KLEINERT e LYONS, 2005; ILYAS et al., 2007; ALLBROOK, 2019; ABI-RAFEH et al., 2020).

Existem, hoje, várias opções de tratamento para a Tenossinovite de De Quervain. Isso inclui intervenções cirúrgicas e percutâneas para liberar o primeiro compartimento dorsal e abordagens não cirúrgicas conservadoras, como injeções de corticosteróides, confecção e utilização de órteses para repouso e posicionamento adequado das articulações, intervenções de Fisioterapia e TO e administração oral de anti-inflamatórios não esteroides ou corticosteroides (ILYAS et al., 2007; ABI-RAFEH et al., 2020).

O tratamento não cirúrgico deve ser o primeiro passo para o tratamento, principalmente para o paciente que apresenta dor leve a moderada e que não tem limitações importantes nas AVDs (ILYAS et al., 2007).

O tratamento cirúrgico demonstrou ser o mais eficaz, com uma taxa de cura relatada de 91%, enquanto o tratamento conservador com injeções de corticosteroides mostrou ser menos bem-sucedido, com taxas de cura de 61 a 83% relatadas na literatura, porém, existem várias desvantagens associadas ao tratamento cirúrgico, como custo, imobilização pós-operatória e possíveis

complicações (por exemplo, lesão do nervo radial). Por essas razões, o manejo conservador é frequentemente realizado antes do encaminhamento cirúrgico e a cirurgia é reservada para casos que não responderam à terapia conservadora (ILYAS et al., 2007; ABI-RAFEH et al., 2020).

Na prática clínica, os terapeutas devem realizar avaliação clínica e intervenção de forma individualizada, porém, a conduta mais utilizada é a associação de uma avaliação minuciosa do paciente e da execução de suas atividades diárias; intervenção com base em orientações quanto à melhor forma de executar as atividades cotidianas de forma a não piorar a lesão, com base na ergonomia e biomecânica; exercícios de alongamento, fortalecimento e coordenação motora global e fina e a confecção de órteses sob medida para repouso articular.

2.6 Tecnologia Assistiva e de Reabilitação

Com o intuito de contribuir com o desempenho funcional de pessoas com deficiência ou lesões, o desenvolvimento tecnológico tem influenciado o campo da reabilitação, sendo observado um crescente investimento na produção de recursos que passaram a compor o rol de ações e recursos terapêuticos destinados a atender as necessidades das pessoas com deficiência (VARELA e OLIVER, 2013; GEWEHR; ANTONIUCCI e RODRIGUES, 2018). A CIF nos mostra, ainda, que os recursos de TA, quando bem prescritos e desenvolvidos, funcionam como facilitadores para as pessoas com deficiência, melhorando as funções e estruturas do corpo, atividades e participação (WHO, 2003; MEDOLA et al., 2019).

TA é definida como uma área interdisciplinar do conhecimento, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidade ou mobilidade reduzida, para lhes proporcionar ou ampliar habilidades funcionais e promover autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (CAT, 2007).

Para Scherer e Glueckauf (2005), os recursos assistivos são de extrema importância para indivíduos com deficiências físicas, sensoriais ou cognitivas, pois podem auxiliar no desempenho de tarefas ou ações como escrever, caminhar, vestir, comer, entre outras.

Muitas vezes um recurso utilizado na reabilitação de pessoas com deficiência pode tornar-se permanente ao obter o resultado desejado. A partir do momento que um recurso de reabilitação passa a ser utilizado na rotina diária de uma pessoa para favorecer sua funcionalidade, ele torna-se um recurso de TA. Devido a este fato, é importante que a reabilitação e o desenvolvimento de recursos tecnológicos ocorram juntos, de forma que se complementem na busca de independência e autonomia à indivíduos com algum tipo de limitação (MEDOLA et al., 2018).

A OMS (2016), em lista divulgada recentemente a respeito dos 50 principais itens de TA que devem ser disponibilizados para a população, enfatiza a importância de tais recursos terem ótima qualidade e serem satisfatórios aos usuários, além de adequada prescrição, manutenção e acompanhamento do uso (OMS, 2016; MEDOLA et al., 2019), porém, apesar da crescente demanda por recursos assistivos, o Brasil ainda enfrenta muitos problemas em termos de design e dispensação de TA baseado em um modelo biopsicossocial, que exige

o reconhecimento do usuário como centro das ações em TA, o envolvimento integrado de profissionais de várias áreas de atuação e a avaliação destas novas práticas (CAT, CORDE, 2009).

A correta aplicação da interdisciplinaridade é de grande importância para a definição de parâmetros projetuais para a produção de artefatos voltados à públicos específicos, garantindo o bem-estar, devido à possibilidade de abranger diversos fatores (LUCIO e PASCHOARELLI, 2009). Este cenário destaca a necessidade de melhorar a evidência científica que apoie a inovação tecnológica em tal campo, de forma a melhor atender às características, necessidades e preferências dos usuários (MEDOLA et al., 2018).

Do ponto de vista do Design, nos recursos assistivos, os aspectos práticos são responsáveis por proporcionar as melhores condições para realização de suas atividades diárias de forma mais eficaz; no entanto, aspectos estéticos e simbólicos são igualmente relevantes em tais dispositivos, pois influenciam na aceitação e satisfação dos indivíduos (MEDOLA et al., 2018).

Diversos produtos desenvolvidos para pessoas com deficiência apresentam características que podem estar associadas a questões simbólicas, como o estigma (GAFFNEY, 2010). Um dos exemplos é a cadeira de rodas, sendo diretamente relacionada à deficiência, porém, utilizada em todo o mundo como símbolo de acessibilidade (LENNEY; SERCOMBE, 2002), em locais que buscam estar adequados de acordo com as regras do Desenho Universal, como locais e prédios acessíveis ao maior número de pessoas possível, vagas para pessoas com deficiências físicas, banheiros adaptados, entre outros. No Relatório Mundial sobre a Deficiência (2011), a OMS descreveu que, embora a cadeira de rodas seja um importante recurso de mobilidade, também é um

elemento causador de estigma por parte da própria pessoa com deficiência e da sociedade em que vivemos (LANUTTI, 2019).

O conhecimento das perspectivas citadas pode nortear propostas inovadoras sobre o desenvolvimento de dispositivos de TA, de forma a favorecer a funcionalidade e satisfação dos usuários, sendo a forma mais eficaz a construção de uma abordagem interdisciplinar entre profissionais de reabilitação, designers e engenheiros (MEDOLA et al., 2018; MEDOLA et al., 2019), em que cada profissional atua em sua área de especialidade, porém, com um único objetivo em comum: o bem-estar e qualidade de vida da pessoa com algum tipo de limitação ou deficiência.

2.7 Órteses

Dentre a variabilidade de recursos de TA, as órteses são dispositivos amplamente utilizados no processo de reabilitação física e podem ser aplicados em qualquer parte do corpo, isoladamente ou em mais de uma articulação (RODRIGUES et al., 2021).

As órteses de MMSS, em função da especificidade de cada pessoa, têm objetivos variados, tais como manter e/ou promover a amplitude de movimento articular, proteger contra lesões, fornecer melhor qualidade na funcionalidade manual, prevenir ou corrigir deformidades (DESHAIES, 2005; RODRIGUES et al., 2021), consequentemente, aumentando a atividade e participação na rotina diária (JACKMAN et al., 2014).

A confecção e aplicação das órteses exige diversos fatores que são essenciais para atingir-se o objetivo proposto, como uma avaliação minuciosa do indivíduo, conhecimento dos princípios biomecânicos, anatômicos,

fisiopatológicos e, também, dos materiais a serem utilizados no desenvolvimento do recurso (MARTINEZ, 2018).

Segundo Agnelli e Toyoda (2003), as órteses devem ser confeccionadas em material com peso compatível ao esforço humano e resistência adequada aos movimentos aos quais é submetida, além de que não podem oferecer nenhum tipo de rejeição pela pele. Durante o processo de escolha, devem ser consideradas algumas características, tais como: rigidez, flexibilidade, higienização, facilidade de manejo, economia e resistência ao calor. Uma órtese requer ajuste adequado ao membro, pois o ajuste inadequado pode levar à desconforto, dor e lesões na pele (EDELSTEIN e BRUCKNER, 2002; RODRIGUES et al., 2021).

Não existe um material adequado para todos os tipos de órtese. Para se atingir o sucesso na confecção é necessária a compreensão das características, propriedades, vantagens e desvantagens dos materiais para cada aplicação (MARTINEZ, 2018).

Alguns materiais utilizados para confecção das órteses de MMSS, atualmente, são o termoplástico de baixa temperatura e o neoprene, sendo escolhidos de acordo com o modelo da órtese desejada e características do indivíduo, como objetivo da órtese, necessidade de flexibilidade do membro, presença de rigidez ou espasticidade, por exemplo (Figuras 13A, 13B e 13C), sendo o termoplástico de baixa temperatura o mais utilizado e recomendado (LINDEMAYER, 2004; MARTINEZ, 2018).



Figuras 13A, 13B e 13C. Posicionamento da mão de uma criança com sequela de hemiparesia devido à Paralisia Cerebral (PC). A: Posicionamento da mão em repouso, sem órtese. B: Órtese de posicionamento de punho em neoprene. C: Órtese de posicionamento de punho em termoplástico.

Fonte: Acervo pessoal, 2019

Os termoplásticos de baixa temperatura podem ser diretamente moldados no membro do indivíduo, adquirindo a conformação desejada ao ser aquecidos em água de 60°C a 77°C (AGNELLI e TOYODA, 2003; LINDEMAYER, 2004; CALLINAN, 2005), porém, no Brasil, tal material tem alto custo (RODRIGUES, J. L. J., 2013; CASAGRANDA, 2018) e não há fabricação nacional de produto similar (RODRIGUES; CAVALCANTI e GALVÃO, 2007). Além disso, a modelagem no membro do sujeito exige muita experiência por parte do terapeuta (MARTINEZ et al., 2017). Por fim, muitos estudos têm mostrado que existe um nível elevado de abandono dos recursos assistivos (SCHERER e CRADDOCK, 2002).

Diante disto, torna-se relevante a busca de alternativas inovadoras que possam ser viáveis para a fabricação e atendimento com qualidade ao usuário de órteses de MMSS (LINDEMAYER, 2004; BALEOTTI; MEDOLA e RODRIGUES, 2018).

2.8 Evidências sobre órteses e utilização na Tenossinovite de De Quervain

As órteses de MMSS, prescritas e confeccionadas por Terapeutas Ocupacionais e/ou Terapeutas de Mão Especialistas, além de amplamente utilizadas na prática clínica, tem diversos resultados positivos e consolidados na

literatura científica, embora ainda se observe a dificuldade em aliar a prática clínica à pesquisa na rotina diária de muitos profissionais de reabilitação.

Em uma revisão sistemática de literatura, Rodrigues et al. (2021) discutiram os resultados de estudos sobre órtese de membro superior após ocorrência de Acidente Vascular Cerebral (AVC), sendo constatado que em todos há evidências de que os participantes obtiveram melhoras significativas com o uso do recurso em diversos parâmetros, como: sensório-motor, amplitude de movimento, força e atividade muscular, uso funcional do membro superior, desempenho nas AVDs, edema e satisfação com uso do recurso.

Achados positivos também foram observados em pacientes com distúrbios musculoesqueléticos, como os estudos de Trujillo e Amini (2013), Bani et al. (2014) e Spaans et al. (2015) que apontaram melhora na dor, uso funcional e destreza manual em casos de osteoartrite de polegar. Já com relação à Tenossinovite de De Quervain, existem evidências controversas na literatura devido aos diversos tipos de tratamentos existentes, associados ou isolados, conservadores ou cirúrgicos.

A função da ortetização é reduzir a dor local, proporcionar descanso e proteção articular durante a realização das AVDs, evitando mais lesões (HART; KLEINERT e LYONS, 2005; ALLBROOK, 2019). Diversos autores descrevem a importância do uso do recurso conservador para promover o repouso articular nas atividades que, possivelmente, estavam ocasionando a inflamação (ILYAS et al., 2007; SPROUSE; MCLAUGHLIN e HARRIS, 2018); outros relatam o uso do recurso associado à reabilitação com TO ou Fisioterapia e à adaptação do ambiente e rotina de trabalho para promover a melhora dos sintomas (MANI e GERR, 2000); enquanto outros sugerem que uma abordagem conservadora

multimodal utilizando órteses, terapia de reabilitação e injeções de corticosteróides pode ser mais benéfica do que qualquer um usado isoladamente (ALLBROOK, 2019; ABI-RAFEH et al., 2020).

As órteses são individuais e devem, sempre que possível, ser feitas de acordo com a necessidade e especificidade de cada paciente e, devido a isso, a importância de serem feitas sob medida, em material termomoldável, respeitando a anatomia, biomecânica, patologia e características de cada um.

É indicado que a órtese seja posicionada nas articulações comprometidas ou com necessidade de estabilização/suporte, deixando as demais articulações livres. Sendo assim, na prática clínica, há alguns modelos pré-estabelecidos que podem ser utilizados como base para a confecção das órteses (Figuras 14, 15, 16, 17 e 18).



Figura 14. Órtese de posicionamento funcional de punho e dedos.
Fonte: Acervo pessoal, 2021



Figura 15. Órtese de posicionamento de punho ventral/dorsal.
Fonte: Acervo pessoal, 2022



Figura 16. Órtese do tipo abdutor curto de polegar.
Fonte: Acervo pessoal, 2021



Figura 17. Anel para estabilização das articulações MCF e IFP do 3º dedo.
Fonte: Acervo pessoal, 2021



Figura 18. Canaletas para imobilização dos dedos.
Fonte: Acervo pessoal, 2022

No caso da Tenossinovite de De Quervain, que afeta os tendões dos músculos ALP e ECP ao nível do punho, é importante que a órtese estabilize as articulações MCF do polegar, CMC ou TMC e radiocárpica, de forma que tais articulações repousem, reduzindo, consequentemente, a inflamação local.

Talas feitas sob medida permitem melhor moldagem, variabilidade individual e contato cuidadoso com tecidos específicos (HART; KLEINERT e LYONS, 2005).

O modelo mais utilizado para tal tipo de estabilização é o abdutor longo de polegar (Figuras 19A, 19B e 19C), sendo feita uma moldagem lateral radial do recurso, acrescentando as faixas de velcro para o fechamento adequado. Deve posicionar a base do polegar em abdução palmar e incorporar leve flexão e rotação medial (HART; KLEINERT e LYONS, 2005), com o punho mantido em posição neutra e a articulação IFP do polegar livre para movimentação (GOEL e ABZUG, 2015).



Figuras 19A, 19B e 19C. Órteses do tipo abdutor longo de polegar.
Fonte: Acervo pessoal, 2021, 2022

Quando a órtese é modelada de forma correta, com material adequado, respeitando as características biomecânicas e anatômicas do paciente, embora tenha a função de repouso das articulações envolvidas, tende a não trazer grandes prejuízos funcionais aos usuários. A experiência do profissional durante a confecção do recurso também é um importante fator para que a órtese cumpra o seu papel sem ocasionar importantes limitações funcionais. Além disso, o usuário também tem papel fundamental no seguimento das orientações e na utilização do recurso de forma adequada.

2.9 Manufatura Aditiva: Modelagem e Impressão 3D nas órteses de MMSS

Segundo Baleotti, Medola e Rodrigues (2018), as tecnologias de modelagem e impressão 3D representam uma alternativa promissora para o desenvolvimento de recursos de TA, sendo capaz de trabalhar detalhes precisos na peça (VOLPATO, 2017) em três dimensões, através de informações obtidas diretamente de um modelo geométrico gerado em um computador pelo sistema *Computer Aided Design* (CAD) de forma rápida, automatizada e flexível, em um processo conhecido como MA.

A principal característica da impressão 3D é a construção, a partir de um modelo virtual, de peças por deposição automática, camada a camada, sob controle de computador e as principais vantagens são a simplificação das etapas de desenvolvimento de produtos, a possibilidade e facilidade de personalização das peças e a diminuição dos custos (PALOUSEK et al., 2014; ASSAD, 2018).

O processo de MA baseado em sólido, denominado Modelagem por Fusão e Deposição (FDM) ou Fused Filament Fabrication (FFF), utilizado nesta pesquisa, indica que o material para confecção das peças está em forma de rolo de filamento e é fundido (liquefeito) para ser depositado (VOLPATO, 2007), sendo extrudadas finas linhas de plástico fundido camada por camada para construir o produto.

Santana et al. (2018) colocam que tal processo caracteriza-se por uma das técnicas mais comuns, principalmente pela facilidade de uso e boa relação custo-benefício e explica o seu funcionamento:

“O processo FDM consiste em tecnologia baseada em extrusão, na qual a matéria-prima utilizada, em sua forma inicial, é um filamento, que é gradualmente aquecido e extrudado por um bico calibrado sobre uma plataforma de construção. O material depositado rapidamente resfria, solidifica e se une às estruturas previamente

extrudadas. Ao final da construção de uma camada completa, a plataforma desloca-se para baixo de modo a acomodar a próxima camada de material. Este processo é repetido até a fabricação final da peça” (GIBSON, ROSEN e STUCKER, 2015; KOUSIATZA e KARALEKAS, 2016; SANTANA et al., 2018).

O emprego da MA tem sido utilizado no desenvolvimento de diversos recursos de TA. É possível verificar que, dentre esses recursos, itens como as próteses fazem parte do maior número de estudos com impressão 3D, enquanto as órteses são menos estudadas, apresentando uma lacuna na literatura (RODRIGUES et al., 2021).

Embora com poucos registros, devido à pouca variação de materiais em órteses de MMSS convencionais, a impressão 3D tem se mostrado uma alternativa viável na relação custo-benefício para confecção de tais recursos, com estudos que obtiveram resultados positivos com a impressão 3D nesta área de atuação (RODRIGUES, MEDOLA E BALEOTTI, 2020).

Mallmann, em 2018, desenvolveu um protótipo de órtese para posicionamento de punho após fratura, comparando o produto final por meio de impressão com dois polímeros, sendo ABS e PLA, no qual foi possível verificar que o PLA obteve maior riqueza de detalhes e acabamento, boa resistência e baixo custo, porém, não foi realizado teste com sujeitos. A autora conclui sobre a importância do Design no processo de impressão 3D em Tecnologia Assistiva e coloca que um profissional não trabalha sozinho, necessitando estar aberto a ideias e mudanças para atender às necessidades e demandas e que, ligando-se à profissionais da área da saúde, enriquece suas propostas, elaborando importantes projetos e equipamentos para a reabilitação de pessoas com deficiência.

Estudos de caso também tem sido apresentados na literatura, como o estudo que mostrou o desenvolvimento de órtese de repouso ventral para punho e dedos por meio de impressão 3D, buscando minimizar o peso e desconforto térmico do recurso em relação ao termomoldável convencional, além de facilitar a higienização para uma criança com Paralisia Cerebral (BALEOTTI, MEDOLA e RODRIGUES, 2018) e o estudo que apontou os processos para confecção de uma órtese estabilizadora de ombro por meio de impressão 3D para um indivíduo com lesão de plexo braquial (ASSAD, 2018).

O estudo de Kim et al. (2018) envolveu 22 sujeitos, sendo 11 no grupo controle e 11 no grupo experimental, em que o grupo controle utilizou, no período de sete dias, uma órtese de punho em lona pré-fabricada, enquanto o grupo experimental utilizou um cock-up 3D, feito sob medida, de forma individualizada, sendo possível observar resultados satisfatórios nas órteses confeccionadas por meio de impressão 3D em relação à órtese pré-fabricada nas atividades funcionais.

Em um estudo de revisão sistemática de literatura (Rodrigues et al., 2021), foram analisados nove estudos que apresentaram experiências sobre o desenvolvimento e testes de usabilidade com órteses feitas por meio de impressão 3D comparando-as a órteses convencionais pré-fabricadas ou sob medida, sendo cinco de MMSS (uma órtese de posicionamento funcional de punho e dedos e quatro órteses para estabilização de punho – *cock-up*). Foi possível observar melhores resultados na amplitude de movimento (ADM), função manual, espasticidade, satisfação e desempenho nas AVDs com as órteses 3D. Já os testes de dor, nível de edema e testes biomecânicos (tensão/resistência) não apresentaram diferenças significativas entre os dois

tipos de órteses. O estudo concluiu sobre a importância de aumentar as evidências científicas na área, devido ao baixo número de publicações e pouca variabilidade de estudos com considerável número de participantes e usuários finais dos recursos envolvidos no processo de criação e avaliação.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa, de caráter quantitativa e qualitativa, foi dividida em duas etapas metodológicas.

A primeira etapa foi composta pela realização de dois Grupos Focais, sendo um com a participação de usuários de órteses para estabilização de punho e polegar, confeccionada por meio de uma placa termoplástica aquecida moldada diretamente no membro superior do indivíduo, que tenham diagnóstico de Tenossinovite de De Quervain e o outro com a participação de terapeutas ocupacionais que confeccionam tal modelo de órtese em sua rotina de atendimentos diários, a fim de proporcionar maior compreensão sobre o uso e confecção de tal recurso e discutir sobre a viabilidade de novas opções dentro desta área da TA.

A segunda etapa, com o intuito de avaliar o uso de órtese de membro superior em termoplástico convencional e órtese superior por meio de impressão 3D foi composta pelos seguintes processos: escaneamento da órtese dos participantes; modelagem 3D realizando modificações no desenho/estética do produto baseadas nas opiniões dos usuários e terapeutas ocupacionais durante os Grupos Focais; impressão 3D de nova órteses com adequações; uso de ambas as órteses pelos sujeitos e comparação das variáveis funcionalidade e satisfação através de testes de usabilidade com os usuários finais do recurso de TA.

O fluxograma abaixo representa as etapas metodológicas da fase de coleta de dados desta pesquisa.



Figura 20. Fluxograma das etapas metodológicas da coleta de dados
Fonte: A autora, 2021

3.1 Questões Éticas

Esta pesquisa, parte integrante do projeto “Desenvolvimento e análise de recursos de Tecnologia Assistiva: Investigação com usuários, cuidadores, professores e não-usuários de recursos” foi submetida e aprovada pelo Comitê

de Ética em Pesquisa da Faculdade de Filosofia e Ciências (FFC), UNESP-Marília, registrado pelo Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) 08393019.7.0000.5406, sob parecer nº 3.2020.005 (ANEXO 1), em conformidade com a Resolução nº 466/2012, atendendo aos preceitos da ética na pesquisa envolvendo seres humanos.

Em relação aos participantes da pesquisa, os indivíduos que aceitaram o convite para participação receberam da forma solicitada por eles (via *e-mail* ou Whatsapp®) o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICES 1 e 2) desenvolvido através do recurso Formulários na plataforma Google®. Após a leitura do TCLE, contendo o objetivo da pesquisa, orientações e procedimentos da coleta de dados, riscos e sigilo dos dados, preencheram-no de forma on-line com seus dados pessoais.

3.2 Participantes

A amostragem foi por conveniência, de forma não probabilística, composta por dois grupos de participantes, sendo um de indivíduos usuários de órteses, pacientes da Clínica Supera – Habilitação e Reabilitação Neurofuncional – Bauru e outro de terapeutas ocupacionais que confeccionam órteses de MMSS, dispostos a participar da pesquisa de forma voluntária de acordo com sua disponibilidade.

No grupo de participantes que são usuários de órteses foram selecionados indivíduos que atendessem os seguintes critérios:

- Adultos com idade a partir de 18 anos;
- Ter diagnóstico clínico de Tenossinovite de De Quervain como diagnóstico único e isolado no membro superior acometido;

- Estar utilizando órtese em termomoldável sob medida do tipo abdutor longo de polegar.

Já no grupo de terapeutas ocupacionais selecionados, os critérios de inclusão foram:

- Ter formação em TO;
- Trabalhar com confecção de órteses para MMSS há pelo menos 5 anos.

Participaram da primeira parte do estudo seis indivíduos usuários de órteses e seis terapeutas ocupacionais que confeccionam órteses. Já na segunda parte, fizeram parte três dos seis indivíduos usuários de órteses.

3.3 Instrumentos de Coleta de Dados

3.3.1 GRUPO FOCAL

A técnica do Grupo Focal é um método de pesquisa qualitativo em que o pesquisador (também chamado de moderador) conduz uma discussão entre um grupo de participantes baseado em questões a respeito de um tema específico (WONG, 2008) e constitui uma dentre as várias modalidades disponíveis de entrevistas grupais e/ou grupos de discussão, considerada extremamente eficaz para a captura de dados aprofundados sobre o tema de interesse determinado pelo pesquisador (ROTHWELL; ANDERSON e BOTKIN, 2018).

A aplicação deste recurso metodológico é uma importante ferramenta na aproximação dos pesquisadores/profissionais ao universo da população-alvo, em diversos momentos do desenvolvimento de programas e pesquisas (BORGES e SANTOS, 2005).

Para Minayo (1992), este instrumento de coleta de dados pode ser utilizado para focalizar a pesquisa e formular questões mais precisas; complementar informações sobre conhecimentos peculiares a um grupo em relação a crenças, atitudes e percepções e/ou desenvolver hipóteses de pesquisa para estudos complementares.

Já em relação a estudos no campo da Saúde Pública, algumas das aplicações do Grupo Focal são:

Gerar hipóteses sobre um assunto a partir da perspectiva dos informantes; avaliar um serviço ou intervenção de material; fornecer um quadro inicial para estudo de um campo até então não explorado cientificamente; funcionar como pesquisa exploratória ou como diagnóstico preliminar; obter a interpretação de um grupo sobre resultados quantitativos obtidos em estudo prévio; contribuir para a montagem e teste de questionários e escalas para projetos de pesquisas quantitativas (IERVOLINO e PELICIONI, 2001).

O Grupo Focal possui determinados procedimentos que o diferenciam de outras entrevistas grupais e outras técnicas de coleta de dados. A vantagem sobre a entrevista individual é permitir aos pesquisadores observar os processos de interação ocorrendo entre os participantes. Além disso, acrescenta-se o fato de que a interação entre os participantes do grupo geralmente diminui o montante de interação entre o facilitador e os membros do grupo, minimizando a influência do pesquisador nos sujeitos durante o processo de entrevista, por inclinar o nível de poder para o grupo (MADRIZ, 2000).

Segundo Morgan (1998), um histórico da técnica do grupo focal pode ser delineado em três fases: primeiro, durante a década de 20, os cientistas sociais utilizaram a técnica para diversas finalidades, sendo que uma das mais importantes era o desenvolvimento de questionários de pesquisa de opinião pública (enquetes do tipo IBOPE). Segundo, entre a Segunda Guerra e a década de 70, os grupos focais foram utilizados principalmente por pesquisadores da área de marketing. E, finalmente, dos anos 80

até o presente, os grupos focais têm sido largamente utilizados por vários profissionais no desenvolvimento de pesquisas em saúde, educação em saúde, implementação e avaliação de programas, entre outras aplicações. [...]

Nos últimos anos nota-se um crescente emprego da técnica do grupo focal, tanto por parte de pesquisadores como por profissionais da área de saúde e educação (BORGES e SANTOS, 2005).

Esse crescimento de grupos focais na pesquisa em saúde é paralelo ao crescente reconhecimento sobre a importância de incluir a opinião pública em projetos de saúde, ciência e tecnologia, sendo importante não só para o desenvolvimento de intervenções, mas também como suporte para a saúde e as políticas públicas (ROTHWELL; ANDERSON e BOTKIN, 2018).

No planejamento e montagem do grupo devem ser considerados alguns itens, descritos a seguir:

- Quanto à composição, sugere-se que varie de três a oito pessoas, visando facilitar a moderação, a participação de todos na discussão e a análise das transcrições (BARBOUR, 2009);

- Ao recrutá-los, o ideal é que não pertençam a um mesmo círculo de amizade ou trabalho, para que não influencie a livre expressão de ideias no grupo;

- Os participantes devem ser homogêneos com relação a determinados atributos que sejam pertinentes a pesquisa, ou seja, a seleção dos integrantes ocorre em função do grupo social a ser estudado, devendo abranger sua variabilidade (por exemplo, faixa etária, gênero ou classe social) (BORGES e SANTOS, 2005; WONG, 2008), visto que a obtenção de dados de qualidade depende do conhecimento dos participantes sobre o tópico da discussão (ROTHWELL; ANDERSON e BOTKIN, 2018).

Deve ser realizado para o Grupo Focal um roteiro de entrevista, contendo em suas questões os temas-chave a serem investigados. Tal roteiro tem a finalidade de fornecer uma estrutura para que o pesquisador direcione o grupo, aumentar a abrangência da coleta de dados e torná-la mais eficiente (WONG, 2008), contudo, deve ser flexível (BARBOUR, 2009). A sequência dos temas é normalmente ordenada, primeiramente, por questões gerais e, em seguida, por questões específicas. Tal ordenação permite que os elementos essenciais apareçam de forma mais natural. A preparação desse roteiro exige a análise cuidadosa dos objetivos da investigação (BORGES e SANTOS, 2005).

A duração média de um grupo é de 45-90 minutos (WONG, 2008). O moderador do grupo deve facilitar a interação grupal, enquanto um observador é encarregado de captar as informações não verbais e, ao final da atividade, auxiliar o moderador a analisar os possíveis vieses ocorridos durante o grupo. Cabe ao moderador receber os participantes de maneira cordial, criando um ambiente agradável de espera (BORGES e SANTOS, 2005). É importante que o moderador seja imparcial, respeitoso e com habilidade para ouvir, direcionar e manter o foco da discussão (WONG, 2008).

Ao final da discussão, um resumo geral dos pontos importantes deve ser feito pelo moderador para garantir a interpretação correta, bem como para permitir que os participantes façam considerações finais ou retomar algum posicionamento que tenha sido esquecido (WONG, 2008).

A análise dos dados do Grupo Focal inicia-se fazendo a transcrição literal de toda a discussão, sendo acrescida de possíveis anotações do observador. O processo de análise pode ser classificado em dois níveis. O primeiro é meramente descritivo e o segundo é interpretativo, envolvendo a compreensão

e ligação entre os temas e fundamentação teórica dos dados encontrados (WONG, 2008).

3.3.2 AVALIAÇÃO DE FUNCIONALIDADE E SATISFAÇÃO COM USO DAS ÓRTESES

Foram aplicados os seguintes testes com os sujeitos:

- Anamnese: Descrita pela pesquisadora e terapeuta ocupacional, contendo dados do indivíduo sobre sua rotina, trabalho, atividades que desempenha, queixas, tempo de início dos sintomas, período diário de utilização da órtese e terapias realizadas.

- Teste de Destreza Manual da Caixa e Blocos (*Box and Block Test* – BBT): Desenvolvido e validado por Virgil Mathiowetz e amplamente utilizado na literatura científica, é um teste funcional quantitativo que avalia a destreza manual unilateral (CAVACO e ALOUCHE, 2010), bem como as funções de alcance, apreensão e soltar voluntário (OLIVEIRA et al., 2016) por meio da velocidade com que cubos de madeira padronizados de 3x3cm são transferidos de um lado ao outro de uma caixa. O objetivo é transferir os blocos (um de cada vez), deixando-o cair na outra repartição o mais rápido que puder, pelo tempo de um minuto. O teste deve sempre iniciar com o lado dominante e depois o não-dominante. O examinador, então, conta quantos blocos foram transferidos com cada mão para obter a pontuação (SOARES et al., 2011). Pode ser aplicado em pesquisas no Brasil, já que não é necessária sua tradução (CAVACO e ALOUCHE, 2010).

- Disabilities of Arm, Shoulder and Hand (DASH) (ANEXO 2): Instrumento quanti/qualitativo desenvolvido em 1996 pelo Upper Extremity Collaborative Group (UECG) (HUDAK, AMADIO e BOMBARDIER, 1996), com alta validade e

confiabilidade, traduzido e adaptado para a população brasileira em 2005 por Orfale, que avalia função e sintomas no membro superior sob a perspectiva do paciente. Contém 30 questões autoaplicáveis e dois módulos opcionais para atividades esportivas, musicais e de trabalho. Os itens informam sobre: grau de dificuldade no desempenho de atividades; intensidade dos sintomas de dor, parestesia, rigidez e parestesia; comprometimento de atividades sociais; dificuldade para dormir e componente psicológico, tendo como referência a semana anterior à aplicação do instrumento. O teste utiliza uma escala de Likert de 5 pontos e o escore total varia de 0 (sem disfunção) a 100 (disfunção severa) (CHENG, 2006).

- Escala de Diferencial Semântico (APÊNDICE 3): Criado por Osgood, Suci e Tannenbaum em 1957, o diferencial semântico possibilita medir e/ou comparar a reação dos indivíduos através de conceitos por meio de escalas bipolares, com adjetivos antônimos em seus extremos (ANDRADE et al., 2009), avaliando de forma quantitativa a percepção afetiva das pessoas sobre situações do seu dia a dia (LOPES et al., 2011). A Escala de Diferencial Semântico desenvolvida e aplicada em nosso estudo foi adaptada do estudo de Silva et al. (2016) pela pesquisadora e consiste em uma escala visual de dezesseis pares de adjetivos dividida em sete pontos para investigar a experiência do usuário durante a utilização de determinada órtese, sendo avaliados os seguintes itens a respeito do recurso: Frágil/resistente, feio/bonito, desconfortável/confortável, repulsivo/atrativo, pesado/leve, simplório/sofisticado, clássico/moderno, simples/complexo, não funcional/funcional, barato/caro, comum/exclusivo, manual/tecnológico, não ajustável/ajustável, difícil utilização/fácil utilização, não inclusivo/inclusivo e ineficaz/eficaz. Desta forma, tal instrumento busca avaliar a satisfação, conforto e percepção do uso do recurso assistivo, sendo que, quanto

maior a pontuação, menor o desconforto ou satisfação apresentados. Foram acrescentadas duas questões abertas à escala, sendo: “O que você mais gostou nesta órtese? Por quê?” e “O que você menos gostou nesta órtese? Por quê?”, a fim de coletar maiores detalhes sobre a aceitação dos usuários em relação aos recursos.

3.4 Procedimentos da Coleta de Dados

3.4.1 GRUPOS FOCAIS 1 E 2

Para facilitar a compreensão, nomeamos o Grupo Focal composto por pacientes com diagnóstico de Tenossinovite de De Quervain e usuários de órtese do tipo abdutor longo de polegar como Grupo 1 e o Grupo Focal contendo terapeutas ocupacionais que confeccionam órteses de membro superior como Grupo 2.

Primeiramente foi realizado um estudo piloto de cada um dos grupos com a participação de um indivíduo, com o objetivo de verificar se o roteiro das questões estava adequado ao estudo proposto, de forma compreensível e objetiva e alinhar as gravações dos dados, de forma a minimizar possíveis erros durante a efetiva coleta de dados.

O processo de seleção, contato e convite aos possíveis voluntários desta fase da coleta de dados resultou em um total de doze participantes nos Grupos Focais, sendo seis no Grupo Focal 1 e outros seis no Grupo Focal 2.

Foi definido de acordo com a disponibilidade de todos os voluntários o melhor dia e horário para ser realizada a coleta de dados. Todos os participantes receberam um lembrete no dia anterior via Whatsapp a respeito do horário em

que ocorreria o grupo, com o link de acesso à reunião, que foi realizada através da plataforma online Google Meet. Os participantes puderam acessar a reunião através do computador ou celular, conforme a preferência dos mesmos.

Após o acesso de todos os voluntários na reunião on-line, além da pesquisadora/moderadora e um observador, as sessões foram iniciadas com a solicitação de autorização da gravação da reunião, realizada através do recurso “gravar” na própria plataforma Google Meet (gravação de áudio e vídeo) e, também, através do *software* Audacity® (Muse Group & contributors) (gravação de áudio). Além disso, a pesquisadora introduziu o assunto da pesquisa, realizou orientações a respeito da importância da participação e resposta de todos, a ser realizada de forma voluntária, sem ordem definida.

Os grupos seguiram um roteiro de questões (APÊNDICES 4 e 5) elaborado para orientar a discussão sobre o tema. Quando todos os participantes haviam respondido a uma determinada questão/assunto, era realizada a próxima questão, deixando com que os participantes discutissem/respondessem de forma voluntária e assim por diante.

Ambos os grupos tiveram a duração de cerca de 1 hora e 30 minutos, tempo considerado adequado na literatura científica para a execução do mesmo (WONG, 2008).

3.4.2 PROCESSO DE MANUFATURA ADITIVA – IMPRESSÃO 3D E TESTES DE USABILIDADE COM ÓRTESE EM TERMOPLÁSTICO CONVENCIONAL E ÓRTESE 3D

A segunda parte da coleta dos dados foi composta por novo contato com os voluntários e usuários de órteses, escaneamento das órteses dos voluntários,

modelagem em *software* 3D para realizar modificações no desenho do produto, impressão 3D das novas órteses e testes de usabilidade.

Foram selecionados três dos seis participantes da fase anterior da pesquisa (Grupo Focal) para dar seguimento nesta etapa, sendo duas pessoas do gênero feminino (uma com 30 e uma com 60 anos) e uma do gênero masculino (26 anos). Os voluntários receberam as orientações necessárias acerca de como seria realizada esta etapa e, então, deram início aos procedimentos de forma presencial.

Os voluntários foram submetidos à anamnese e confecção de nova órtese no membro superior acometido, sob medida, em material termomoldável convencional (Ezeform de 3.2mm e Aquaplast de 2.4mm, ambas fabricadas pela empresa Sammons Preston®), sendo moldado a cerca de 70°, para que pudesse ser realizado o escaneamento 3D sem prejuízos à sua órtese atual.

É importante salientar que as órteses em termoplástico são confeccionadas de forma individual, diretamente no membro do indivíduo, respeitando sua anatomia e biomecânica, de forma a deixar o recurso o mais adequado possível ao usuário, evitando possíveis pontos de pressão.

Em seguida, no Laboratório de Ergonomia e Interfaces (LEI), foi feito o escaneamento das órteses, que são do tipo abdutor de polegar longo, através do *scanner* 3D EinScan-SE (Shining 3D®, China) (Figura 21), que conta com uma mesa giratória para ser colocado o objeto durante a captura das imagens, por meio de seu *software* EXScan S, da mesma empresa. O *software* é responsável por realizar a calibragem do equipamento e a digitalização, além de permitir o alinhamento automático e manual das imagens digitalizadas pelo

dispositivo, transformando o objeto em uma imagem em 360 graus. A Figura 22 mostra uma das imagens do *software* durante a digitalização da órtese.



Figura 21. Escaneamento 3D de órtese
Fonte: Acervo pessoal, 2023

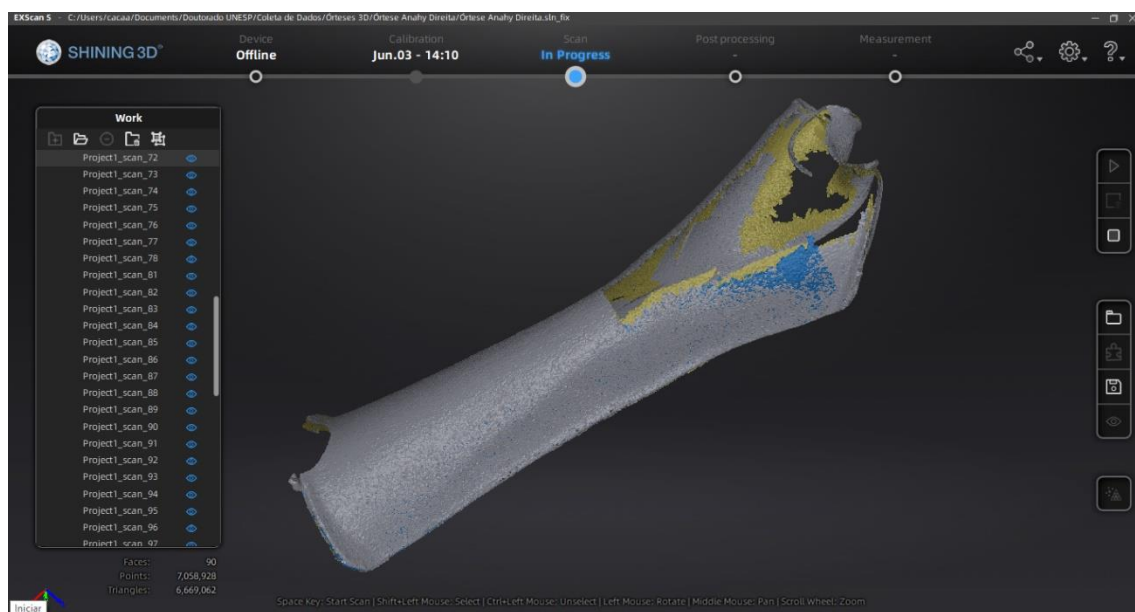
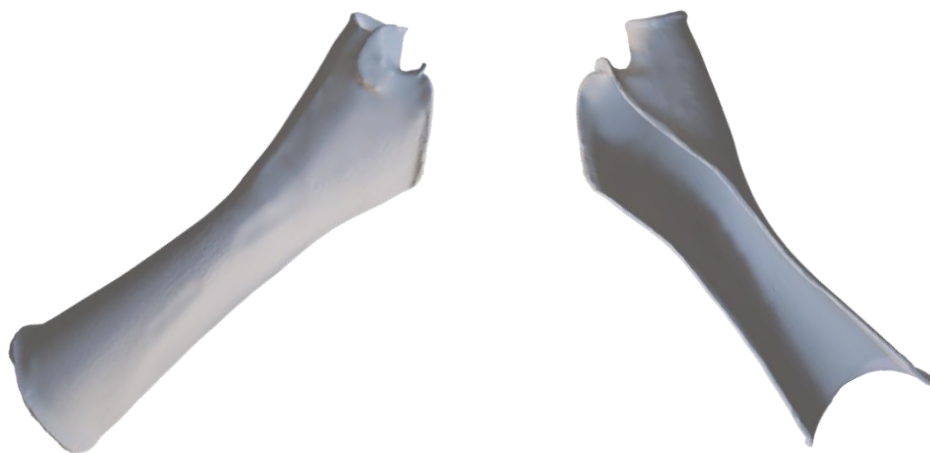


Figura 22. Imagem do *software* durante a digitalização da órtese
Fonte: Acervo pessoal, 2023

Devido ao fato de as peças possuírem formato orgânico, mesmo após o alinhamento das imagens no *software* EXScan S, a malha poligonal resultante

da digitalização de cada órtese ainda foi editada através do *software* GOM Suite para corrigir erros na malha, possibilitando melhor qualidade na impressão 3D a ser realizada posteriormente. As figuras 23A e 23B apresentam a malha de uma das órteses pronta para passar pelas modificações em sua modelagem.



Figuras 23A e 23B. Imagens da malha pronta para modelagem após a correção de erros pelo *software* GOM Suite. A: Visão dorsal. B: Visão palmar.

Fonte: Acervo pessoal, 2023

O próximo passo após a digitalização das órteses e correção das malhas, foi a modelagem 3D através do *software* Blender, sendo realizadas modificações nos desenhos das órteses, baseado nas opiniões dos usuários coletadas durante o Grupo Focal já realizado, gerando um arquivo CAD, a ser preparado para o processo de impressão 3D. As alterações foram realizadas seguindo os mesmos preceitos, porém, realizadas de forma individual, visto que as órteses foram modeladas e escaneadas sob medida, tendo diferentes tamanhos e larguras.

Foram mantidas as dimensões das órteses originais e os alívios nas bordas distais.

Os pacientes participaram, também, da escolha da cor da órtese impressa dentre diversas opções de filamentos disponíveis: transparente, branco, rosê, rosa neon, cobre, azul e preto.

Os parâmetros de impressão foram ajustados no fatiador Ultimaker Cura 5.2.1 e o preenchimento para impressão da peça selecionado foi de 35%. Para impressão das órteses foram utilizadas 2 impressoras 3D do Centro Avançado de Desenvolvimento de Produtos (CADEP), sendo uma impressora Ender 3 (Creality®) e uma impressora Sethi 3D S3X (Sethi3D®), ambas com técnica FFF. A primeira impressora descrita necessitou de alinhamento e calibragem manual, enquanto a segunda impressora executou tais processos de forma automática. As peças foram impressas em material Ácido Poliláctico (PLA) e processo de MA foi do tipo processo baseado em sólido (processo FDM ou FFF).

Posteriormente, foram feitos os detalhes finais no acabamento com micro retífica, colocados os velcros e entregues aos pacientes para início dos testes de usabilidade.

As três órteses necessitaram de ajustes para alívio de pontos de pressão, com uso de soprador térmico em pontos específicos das bordas para melhor acomodação no paciente. Devido ao fato de as órteses 3D manterem as dimensões das órteses convencionais, é possível que esse fato tenha ocorrido devido ao material de impressão PLA ser mais rígido em relação ao termoplástico das órteses convencionais.

Após os ajustes nas órteses 3D, os pacientes iniciaram o uso da mesma durante o período de sete dias com as devidas orientações. Ao final deste período, foram aplicados os testes referentes à semana de utilização da órtese 3D, sendo o teste de satisfação (Escala de Diferencial Semântico), o teste de

destreza manual (Teste de Destreza Manual da Caixa e Blocos) e a avaliação de funcionalidade nas atividades diárias e dor (DASH) e os voluntários foram orientados a retomar o uso da órtese convencional por um novo período de sete dias para reaplicação dos testes de satisfação, destreza manual, funcionalidade e dor, a fim de comparação entre as formas de confecção.

Para melhor visualização, as etapas também estão descritas no fluxograma abaixo (Figura 24).

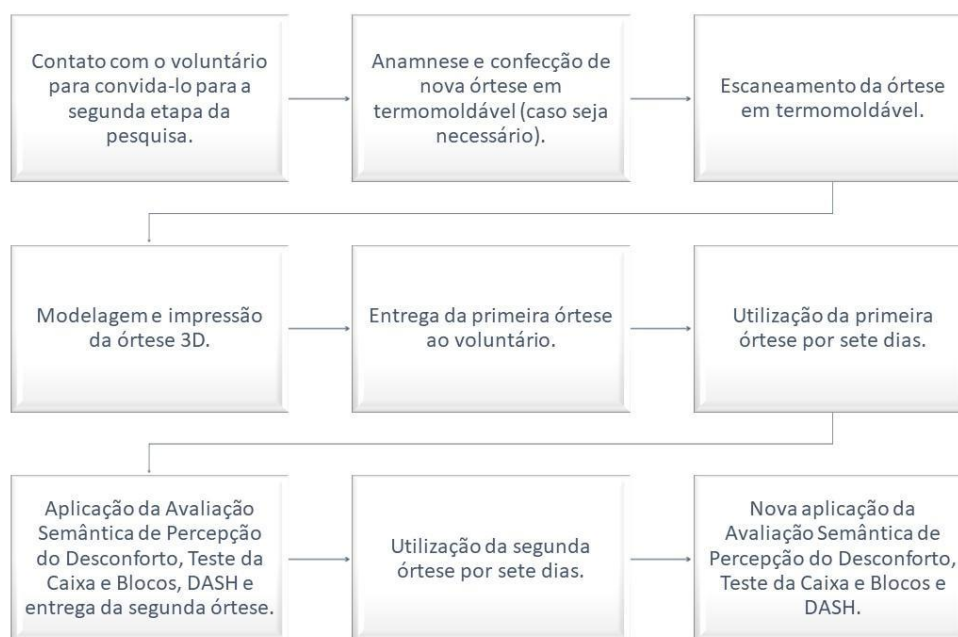


Figura 24. Fluxograma da segunda etapa da coleta de dados – Testes de Usabilidade das Órteses

Fonte: A autora, 2021

Todas as órteses foram disponibilizadas aos voluntários ao final dos testes.

3.4.3 ETAPAS METODOLÓGICAS – METODOLOGIAS DE PROJETO DE DESIGN

O Processo de Desenvolvimento de Produtos envolve fases e atividades que se complementam, de forma sequencial e apresentam suas especificidades de acordo com o produto a ser desenvolvido (CASAGRANDA, 2018). Para Lobach (2001), todo processo de Design deve ser criativo e encontrar soluções para os problemas levantados.

O desenvolvimento de produtos é considerado uma atividade complexa, pois deve envolver interesses e habilidades para que seja alcançado o sucesso, considerando-se os desejos e necessidades do usuário do produto e não somente do responsável pelo projeto. Além disso, deve ser caracterizado por uma estruturação de etapas que servem como guia do percurso do desenvolvimento de um produto até a resolução do problema (CASAGRANDA, 2018).

Diversas metodologias de projeto são apresentadas na literatura (BONSIEPE, 1983; BONFIM, 1995; BAXTER, 2000; LOBACH, 2001 e BACK et al., 2008).

As etapas metodológicas desta pesquisa são baseadas no Guia de Orientação para o Desenvolvimento de Projetos (GODP) – Uma Metodologia de Design Centrado no Usuário, proposto por Merino (2016), conforme apresentado na figura 25.



Figura 25. Guia de Orientação para o Desenvolvimento de Projetos
Fonte: MERINO, 2016

O guia é baseado no Projeto Centrado no Usuário e no *Design Thinking* (BROWN, 2009) e seu objetivo é testar, avaliar e validar produtos ou serviços planejados para um mundo real, para usuários reais (MERINO, 2016).

O Design Centrado no Usuário trata-se de um processo de Design que se concentra nas necessidades e requisitos do usuário, tendo como princípio básico o desenvolvimento de produtos que visam a satisfação do usuário, o ponto central do processo (CASAGRANDA, 2018). Tal abordagem é considerada apropriada à criação de recursos de Tecnologia Assistiva, em que os usuários apresentam requisitos particulares e específicos, por vezes, difíceis de serem compreendidos por projetistas que não compartilhem as mesmas necessidades (CHELLA et al., 2014).

Ainda tem como pilares a empatia, a colaboração e a experimentação. A empatia é a capacidade de nos colocarmos no lugar do outro e tentar ver e perceber as coisas da mesma forma que ele (IDEO, 2015), sendo fundamental para que as ideias pessoais do designer não se sobressaiam às necessidades do usuário. A colaboração entre uma equipe de profissionais de várias áreas,

como designers, engenheiros e profissionais de reabilitação e o usuário final nas etapas do processo é uma importante solução para projetos de TA (ZIJPP, WOUTERS E JANIENKE, 2018; FERRARI, MEDOLA e BALEOTTI, 2020). Já a experimentação ou avaliação dos recursos produzidos pelo usuário em diferentes etapas é fundamental para que as ideias sejam validadas ou descartadas, possibilitando alterações, a fim de melhor atender aos requisitos do projeto (FERRARI, MEDOLA e BALEOTTI, 2020).

O *Design Thinking* visa encontrar uma solução adequada para um problema e apresenta o design como uma ferramenta estratégica, tendo como principal objetivo o bem-estar das pessoas, associado à qualidade e estética dos produtos (TEIXEIRA e MERINO, 2014). Ele apresenta três momentos no processo de desenvolvimento de projetos: a inspiração, a ideação e a experimentação (MERINO, 2016).

Assim, o guia coloca o usuário no centro de cada fase do desenvolvimento de um produto ou serviço e requer a adoção de uma série de cuidados que vão desde a interação com o produto/serviço às características e experiências do usuário por meio dessa interação.

O GODP é uma metodologia configurada por oito etapas que se fundamentam na coleta de informações, desenvolvimento criativo, execução projetual, viabilização e verificação final do produto, sendo elas:

- Oportunidades – Verificação das oportunidades do mercado;
- Prospeção – Definição da demanda e problemática central que abordará o projeto;

- Levantamento de dados – Abordam-se as necessidades e expectativas do usuário, contemplando quesitos de usabilidade, ergonomia, antropometria, entre outros;
- Organização e análise – Etapa na qual os dados são organizados e analisados;
- Criação – Definição dos conceitos do projeto, sendo geradas as alternativas preliminares;
- Execução – Desenvolvimento de protótipos dos produtos;
- Viabilização – Teste do produto em situações reais, com os usuários;
- Verificação final – Análise de sustentabilidade dos produtos e seus impactos, podendo gerar novas oportunidades (MERINO, 2016).

3.5 Análise dos Dados

3.5.1 ANÁLISE DOS DADOS GRUPOS FOCALIS – PRIMEIRA PARTE DA COLETA DE DADOS

Para o desenvolvimento dos resultados e considerações parciais deste estudo foi feita a transcrição literal de forma detalhada dos registros do Grupo Focal. Posteriormente, os dados foram analisados, divididos e descritos em categorias relacionadas ao tema. Para isso, o material coletado foi submetido à análise de conteúdo temática de Bardin, ou seja:

“um conjunto de técnicas que busca analisar a comunicação visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens” (BARDIN, 2011).

Na análise de conteúdo temática, o tema é a unidade de significação que naturalmente emerge de um texto analisado, respeitando os critérios relativos à teoria que serve de guia para esta leitura (BARDIN, 2011). Deve ser dividida em três etapas, conforme realizado em nosso estudo:

- Pré-análise: Transcrição das informações dos grupos focais, leitura do material e seleção das principais falas e contribuições a partir dos objetivos da pesquisa;
- Exploração do material: Identificação das categorias e subcategorias para discussão dos resultados;
- Resultados obtidos e interpretação: Construção e discussão das temáticas de forma válida e significativa ao assunto proposto pela pesquisa (BARDIN, 2011; VIARO, 2017).

3.5.2 ANÁLISE DOS DADOS TESTES DE USABILIDADE COM ÓRTESE EM TERMOPLÁSTICO CONVENCIONAL E ÓRTESE 3D – SEGUNDA PARTE DA COLETA DE DADOS

Para análise dos dados quantitativos que foram coletados na segunda etapa da pesquisa, os dados foram transcritos no computador e organizados em planilhas no Microsoft Excel®, adicionando-se os valores totais, de média, desvio padrão, mediana, mínimo e máximo para análise estatística e comparação das variáveis a serem discutidas posteriormente.

4. RESULTADOS

4.1 Perfil dos Participantes Grupo Focal 1

O Grupo Focal dos usuários de órteses, conforme mencionado nas etapas metodológicas, foi composto por seis pessoas, todas com diagnóstico de Tenossinovite de De Quervain, que já utilizam órtese do modelo abdutor longo de polegar sob medida em termomoldável no membro superior acometido. A tabela 1 apresenta o perfil dos participantes.

Tabela 1. Perfil dos participantes do Grupo Focal 1 – Usuários de órteses

PARTICIPANTES	GÊNERO	IDADE	PROFISSÃO	TEMPO DE USO DA ÓRTESE
P1	Feminino	58 anos	Fonoaudióloga	Quatro meses
P2	Feminino	35 anos	Operadora de Teleserviços	Doze meses
P3	Feminino	29 anos	Terapeuta Ocupacional	Quatro meses
P4	Masculino	31 anos	Ilustrador	Um mês
P5	Masculino	25 anos	Auxiliar Administrativo	Oito meses
P6	Masculino	35 anos	Advogado	Sete meses

Dos seis participantes, 50% da amostra (n=3) foi composta por pessoas do gênero feminino e 50% da amostra (n=3) pelo gênero masculino. A média de idade dos sujeitos foi de 35,5 anos ($\pm 11,6$) e a média de tempo de uso da órtese foi de seis meses ($\pm 3,8$).

4.2 Perfil dos Participantes Grupo Focal 2

No grupo focal composto por terapeutas ocupacionais, tivemos a participação de seis profissionais da área. Conforme apresentado na tabela 2, a média de idade dos profissionais foi de 43,8 anos ($\pm 12,9$) e a média do tempo de confecção de órteses de membro superior de 17 anos ($\pm 8,5$), mostrando a ampla experiência profissional dos participantes do estudo.

Tabela 2. Perfil dos participantes do Grupo Focal 2 – Terapeutas Ocupacionais

PARTICIPANTES	GÊNERO	IDADE	TEMPO DE CONFEÇÃO DE ÓRTESES
P7	Feminino	31 anos	9 anos
P8	Feminino	60 anos	26 anos
P9	Masculino	46 anos	17 anos
P10	Feminino	27 anos	5 anos
P11	Feminino	44 anos	20 anos
P12	Feminino	55 anos	25 anos

4.3 Categorização dos Temas e Discussão Grupo Focal 1

Para melhor organização e explanação dos achados do Grupo Focal 1, foi realizada uma categorização dos temas discutidos durante o grupo. Assim, a primeira categoria aborda aspectos ergonômicos do uso das órteses, onde a ênfase foi dada aos aspectos simbólicos e estéticos. Itens como conforto durante o uso, percepção de peso, resistência, estética, eficiência do recurso e melhora dos sintomas da Tenossinovite de De Quervain são apontados neste tópico.

A segunda categoria é responsável por abordar os aspectos práticos, funcionais das órteses na visão dos pacientes e suas experiências com uso do

recurso durante as atividades de sua rotina, incluindo as atividades de autocuidado, atividades domésticas, trabalho e período de sono.

A terceira categoria discute os custos da ortetização pelos pacientes, enquanto a quarta categoria aborda sugestões para melhorias nas órteses e investiga a viabilidade da impressão 3D na visão dos usuários de órteses.

4.3.1 Categoria 1 - Aspectos ergonômicos: Conforto, peso, resistência, estética, percepção dos sintomas/dor, eficácia.

De forma geral, os participantes do Grupo Focal 1 relataram um bom nível de conforto com a órtese utilizada. Alguns se adaptaram à utilização durante o dia, na rotina diária, enquanto outros apresentaram dificuldade na utilização durante atividades funcionais, preferindo utilizá-la durante o período noturno, para dormir.

O desconforto térmico foi a principal queixa, fazendo com que alguns usuários retirem a órtese em dias com temperaturas mais altas.

Não, ela é confortável. [...] O desconforto é estar com ela, né, porque imobiliza a mão [...], mas não que ela me incomode em nada, porque ela ficou, assim, perfeita pro meu braço, ela ficou certinho. Então, assim, não me incomoda em nada, mais mesmo pra se movimentar que aí acaba ficando ruim. Mas eu achei super bacana, porque faz o formato do braço [...]. Do que aquela que a gente [...] compra na farmácia né, pra imobilizar, não é a mesma coisa, apertada. (P2)

Essa moldagem que ela faz com o meu braço, ela ficou perfeito, assim, eu não sinto que precisaria até de ajuste ou de mudança. No calor realmente, especialmente, quando eu fiz, tava muito calor e tava difícil de usar pela transpiração mesmo, mas eu acho que tava bem melhor do que eu imaginei como seria. Eu achei que fosse ser bem pior e ela ficou muito boa, especialmente por ela ser moldada, assim, no meu braço, sabe!? (P4)

Eu tentei usar durante o dia, não consegui, limitava alguns movimentos, então me incomodava, então eu passei a usar pra

dormir todos os dias. [...] Pra mim, foi muito bom dormir, descansou bastante, porque eu tenho o hábito de dormir com a mão no rosto e com a mão fechada [...], ela mantém a minha mão mais esticada [...], então ela é bem confortável. (P1)

Ela é bem confortável, mas eu percebo que nos dias que tá muito calor, eu fico incomodada, ou então se eu não tô dormindo direito, porque eu uso ela só pra dormir, então se eu acordo durante a noite, tô preocupada com alguma coisa que eu não consigo relaxar, ela me incomoda muito, eu tenho que tirar durante a noite pra conseguir dormir. (P3)

Quando questionados a respeito dos itens peso e resistência, os participantes apresentaram uma visão positiva a respeito deles, referindo leveza ao material termomoldável convencional da órtese e alta durabilidade do material.

Leve, super leve. Não é pesada, nem nada. (P2)

A gente estranha, mas passado acho que uns dois dias, já tinha me adaptado totalmente. (P1)

Não achei ela nenhum pouco pesada. [...] Acho que não tem o peso nem de um sapato. É um peso normal de, como se fosse, uma luva, um acessório de uma roupa. [...] Eu também acho que ela é bem resistente. [...] Deve fazer uns oito, nove meses que eu fiz ela, então ela tá aqui até hoje, inteira e nunca aconteceu nada. (P5)

Às vezes, eu bato na parede, na cama [...], então, eu nunca tive problema. No final do ano, no Natal, eu fui pra casa dos meus pais e levei e a primeira coisa que os meus irmãos olharam e falaram: Nossa, parece a armadura do Homem de Ferro! [...] Então eu sinto que ela é bem resistente também, traz essa perspectiva pros outros também. (P3)

Eu achei super leve, eu achei bem tranquilo, achei perfeito nesse sentido. [...] Eu, sinceramente, eu sinto que eu tô super protegido, assim... Quando eu esbarro, eu já esbarrei algumas vezes e ela nem machucou, não fez nenhum risquinho assim, nem nada. Achei super tranquilo. (P4)

A estética da órtese também foi um item discutido pelos participantes.

Ah, é bem melhor do que o gesso né!? [...] Tem determinadas cores que dá pra escolher, tudo... (P6)

Eu acho que a estética não me incomodou. É, com certeza é uma coisa diferente você aparecer no braço. Acho que a primeira coisa que o pessoal relaciona é que [...] quando você quebra o braço, coloca gesso né, então, ela não é tão “espalhafatosa” como um gesso que fica no seu braço todo e que cobre o braço todo. (P5)

Eu não me incomodei também. [...] A que eu fiz, ela é bege, [...] mas, pra mim, é bem tranquila assim, né!? Dela o que me incomoda mais é por ela ser mais grosseira, não ser tão fina. É isso, mas o fato da estética em si, tranquilo. (P3)

Engraçado que todo mundo que viu essa órtese achou muito diferente, achou bonito, sabe, porque ela é brilhante, ela tem esse acabamento com os furos e tal, então, nesse sentido dessa parte dela em si, eu achei que ela é bem bonita, só faria essa ressalva mesmo de como fica o velcro, de como é esse ajuste e tal, que fica essa “sobrinha” mesmo, sabe? (P4)

Também foi pauta no Grupo Focal dos usuários de órteses a percepção em relação aos sintomas iniciais da patologia, com ênfase na dor, sendo identificado que a órtese atingiu a expectativa dos participantes em relação ao alívio das dores.

Eu acho que dá um alívio excelente, principalmente nos primeiros dias assim, primeiras semanas que a gente usa, porque ninguém gosta de ficar tomando remédio pra dor. Eu tomo remédio pra outras dores que eu sinto, né, então me aliviou bastante. (P1)

A órtese foi, tipo, maravilhosa. É claro que [...] exercícios e fortalecimentos, acredito que foram a maior base pra aliviar toda essa dor, [...] mas, pra mim, ela é muito eficaz. Ela dá um alívio muito bom, ela te dá esse alívio de dor que, dificilmente, algum remédio te ajuda [...]. Quando eu comecei a ter essas dores, eu tomava muito remédio e nada passava [...] e só a órtese já alivia a dor. Como eu falei eu uso ela até hoje quando eu tô ruim da dor, eu usei muito a mão, eu ponho ela e no outro dia já tá muito melhor, a dor alivia muito e eu consigo seguir o dia “de boa”. (P5)

É, no meu caso, eu tava fazendo tratamento de fisioterapia e a minha fisioterapeuta falou que tava um cabo de guerra, tava muito difícil de conseguir, [...] de sarar só fazendo a fisioterapia, né!? Tava muito difícil, porque, especialmente no começo, eu tava trabalhando muito, muito mesmo, não tava rendendo, né!? E foi uma mudança muito, muito drástica quando comecei usar a órtese.

Então, junto com a fisioterapia, a órtese, eu consegui estabilizar muito a minha dor, não senti mais dor. (P4)

4.3.2 Categoria 2 - Usabilidade/utilização funcional nas atividades diárias: Uso nas AVDs, uso nas Atividades Instrumentais de Vida Diária (AIVDs), uso no trabalho, período de sono, função manual.

A utilização da órtese durante a execução das AVDs, mais precisamente, alimentação, vestuário, higiene e cuidados pessoais, também foi um assunto levantado durante a discussão. Não foi observado um consenso entre os participantes; enquanto uns se adaptaram bem e conseguem realizar as atividades de rotina utilizando o recurso, outros preferiram utilizá-la somente no período noturno. Foi identificado que as pessoas que melhor se adaptaram ao uso e conseguiram realizar atividades utilizando o recurso sem grandes queixas foram os participantes que utilizam a órtese no membro não dominante, embora mesmo com boa adaptação, ainda precisaram retirar o recurso para a realização de atividades específicas que necessitavam de mais destreza manual.

Eu não consigo fazer nada com ela. Então eu uso exclusivamente pra dormir ou então se eu vou fazer repouso com ela durante o dia, eu não faço mais nada porque, pra mim, me atrapalha. (P3)

Bom, eu, no início, eu tentei usar pra algumas atividades. [...] Eu achei que eu ia fazer tudo com ela, porque podia lavar também, mas não me adaptei. [...] Talvez se eu tivesse insistido mais no início, que eu tava com mais dor, talvez eu até conseguisse mesmo, mas como eu me dei bem e depois da noite dormida com ela, a dor diminuía bastante, então, aí eu não insisti. (P1)

No meu caso, eu consigo fazer praticamente tudo. Eu acabo não tirando, acho que é só mais prático manter ela mesmo. (P4)

As AIVDs (uso de celular, uso de computador, cuidados com a casa, dirigir, trabalhar, cuidar dos filhos) foram, relativamente, bem executadas com

uso do recurso pelos participantes, exceto para as duas voluntárias que optaram somente pelo uso noturno.

Se eu tiver que mexer no computador, celular, dirigir, eu consigo fazer. Um pouco mais de dificuldade, mas eu consigo fazer. [...] Eu consigo pegar, consigo pegar ela (a filha), normal. No começo, quando eu fiz, eu tinha muita dificuldade, porque ela ainda era neném, bem “nenezinha”. Agora ela já tá andando, então não me atrapalha mais. (P2)

Como eu sou advogado e eu trabalho digitando bastante, eu consegui trabalhar normal, só que um pouco de lentidão, entendeu? Na minha atividade profissional. Agora dos afazeres domésticos, foi normal. [...] Meu carro tem direção hidráulica, apesar de não ser automático e, como eu disse, foi na mão esquerda, então não me atrapalhou tanto, entendeu? (P6)

A qualidade do sono, de forma geral, não foi prejudicada pelo uso da órtese. Os voluntários enfatizam que há um período de adaptação nos primeiros dias do uso e que o clima influencia, sendo novamente a maior queixa a transpiração durante as noites mais quentes.

Pra mim nunca prejudicou. [...] Acho que só no começo, primeiros dias de adaptação que era estranho aquele negócio na mão né, e principalmente porque eu sempre dormi muito com o braço embaixo da cabeça, embaixo do travesseiro, mas minha adaptação foi muito sossegada com ela, então eu não sinto diferença dormindo com ela. (P5)

Não, não me atrapalhava não. (P6)

Bom, eu gostei muito de dormir, que eu falei que mantém minha mão reta, né, não consigo fechar muito os dedos, me incomoda. E fica bem descansado meu braço, minha mão, tudo. Os dias que eu transpiro, aí me incomoda. Às vezes eu chego a tirar, senão, não. (P1)

Os participantes observaram limitações funcionais leves durante as funções manuais utilizando a órtese, porém, sem queixas importantes.

Amarrar um tênis, essas coisas, fica um pouco, um pouco estranho, difícil, mas nada que impossível de fazer, entendeu? Nada que eu dependesse de outra pessoa pra fazer, sabe? (P6)

É uma pergunta difícil, né, porque ela limita, mas eu consigo fazer tudo. [...] Essa limitação não necessariamente é ruim, sabe? Na verdade é boa porque repousa a minha mão. [...] É um conforto que eu não sentia em muitos anos [...]. Então essa limitação é positiva nesse caso pra mim, sabe? (P4)

4.3.3 Categoria 3 - Custo do equipamento.

Os participantes do estudo julgaram o valor do recurso de Tecnologia Assistiva compatível ao resultado que obtiveram. Eles relatam um bom custo-benefício devido à melhora na dor após o uso e durabilidade do material.

No primeiro momento, a gente acha que o valor é um pouquinho alto, mas vale a pena o investimento, né!? Eu já comprei algumas faixas elásticas, elas não ficam adaptadas certo na mão; umas são mais largas, outras são mais finas, outras são mais grossas, então a órtese acho que é a melhor coisa mesmo né, que foi feita para você, então compensa o investimento. (P1)

O custo-benefício pra mim foi ótimo, porque eu uso até hoje, né!? [...] Na época eu falei: “Puts”, é um pouco caro. Mas o custo-benefício vale a pena. Eu acho que, a longo prazo, é um valor que é muito em conta. (P5)

É difícil mensurar preço, né, porque cada um vai ter uma realidade muito diferente, mas [...] eu pagava qualquer coisa pra aliviar a minha dor. Então, pra mim, foi barato, porque o alívio que eu senti... Então o alívio que eu sinto quando eu uso ela e a melhora que eu tive e até de produtividade que eu posso trabalhar sem dor, pra mim, eu achei muito bom o custo-benefício. (P4)

4.3.4 Categoria 4 - Sugestões para melhorias/viabilidade da impressão 3D.

Para finalizar a discussão, foi solicitada a opinião dos participantes a respeito de sugestões de possíveis melhorias que poderiam ser feitas nas órteses, pensando, também, em pontos a serem explorados no design das órteses que serão fabricadas através de impressoras 3D. Como abordado nas

outras categorias, o desconforto térmico foi o principal ponto levantado pelos sujeitos e identificado como item de possível melhoria através de espaços mais vazados no desenho do recurso, visto que o material da órtese utilizado pela maioria da amostra é perfurado, porém, com furos muito pequenos, não permitindo grande ventilação. Um participante, com formação em Design, acrescentou possíveis melhorias que poderiam ser realizadas.

Se eu pudesse sugerir alguma coisa pela rigidez que a impressão 3D tem, dependendo do material e do filamento que você vai usar, o acabamento acho que pode ficar muito mais delicado nessas regiões aqui (região distal do polegar) ao mesmo tempo que ele vai manter uma certa robustez, né!? Outra coisa que a gente já tinha comentado antes também, acho que ela poderia ser mais vazada, então, ter buracos maiores pra que a gente possa ter mais respiração e ventilação, pra diminuir a transpiração e diminuir esse incômodo que pode acontecer nos dias mais quentes e [...] o acabamento do próprio velcro aqui, se pudesse ter alguma forma de encaixe do velcro aqui, de uma forma já na construção do modelo, pra só fazer uma só junção e não duas, poderia fazer o projeto ficar muito mais simples e muito mais bonito, esteticamente e também menos grosseiro, né!? Acho que se escolhesse o filamento que não derrete quando você esquece no sol, assim em cima do sofá, é muito bom também...(risos) (P4)

4.4 Categorização dos Temas e Discussão Grupo Focal 2

Este tópico discute os achados do Grupo Focal 2 por meio de três categorias, sendo a primeira a confecção de órteses, incluindo a visão dos terapeutas ocupacionais sobre os materiais, o processo de confecção, os custos gerados e a importância da personalização dos recursos.

A segunda categoria aborda as demandas para estudos de novas tecnologias, através das queixas, sugestões de possíveis melhorias para o processo convencional de ortetização e pilares para o uso bem-sucedido das órteses.

Por fim, a terceira e última categoria trata da experiência dos terapeutas ocupacionais com a impressão 3D na área de TA.

4.4.1 Categoria 1 - Confeção de órteses: Materiais, processo, custos, personalização.

Os participantes do Grupo Focal 2, com sua experiência em reabilitação e confecção de órteses para MMSS discutiram sobre as inovações nos materiais de órteses. Eles relataram mudanças ao longo de sua trajetória dentro da área através de materiais com melhores propriedades atualmente, porém, apresentaram a diferença de materiais entre serviços públicos e particulares, além dos materiais serem exclusivamente importados, tornando mais caro o produto.

Eu observo, porém, é meio distante da minha realidade, porque, como o meu trabalho tá vinculado às instituições, então eu acabo seguindo o material que me fornecem, né!? (P7)

Antes a gente observava [...] materiais sem muita possibilidade, com pouco caimento, dificuldade um pouco na modelagem, né!? Porque ou uma era muito pesada ou a outra que era de mais fácil modelagem marcava dedo, tinha que ter mão. Hoje em dia com algumas outras possibilidades [...] ainda que são perfuradas, então além de ela facilitar no caimento, na modelagem, elas são super modernas e com a porosidade, ela permite respirar, então acho que é bem legal porque ela atende aquilo que a gente defende muito que é a modelagem respeitando a anatomia e também a possibilidade de modelagem de acordo com o grau e estágio da patologia em si. (P10)

Os voluntários descreveram o processo de confecção das órteses totalmente dependente da experiência profissional. Alguns relataram a dificuldade e insegurança apresentada no início da formação profissional e manipulação dos materiais que, com o passar do tempo, passa a ser um processo mais simples e rápido.

Eu acho que depende muito da sua experiência profissional, do tipo de paciente que você vai fazer e do tipo da situação, porque, por exemplo, quando eu comecei a fazer órtese, eu demorava. [...] Eu tinha dificuldade pra cortar com o alicate, que eu achava muito duro, mas agora isso já não é mais uma dificuldade. (P7)

Todo início não é simples, mas é só a prática mesmo. (P8)

Eu acho que, assim como qualquer outra área da saúde, a prática é muito importante [...] Então todas aquelas visões onde a gente associa os conceitos de biomecânica, de biofísica, de conhecimento de materiais, respeitar a anatomia, enfim, eles só se fundem, de fato, [...] quando a pessoa tem mão, isso é tempo, é inerente. Isso eu acho que não pode ser tirado, porque se a gente tirar isso, eu acho que a gente tira a qualidade do profissional e a gente tira também aquilo que é o nosso carro-chefe, né!? [...] Além de ter o tempo, eu acho que os outros pontos hoje em dia vem muito a facilitar, então o material que ajuda, acho que é super rápido, então quanto mais mão você tem, em um menor tempo você faz, com mais qualidade. (P10)

O custo dos materiais foi um aspecto que apresentou divergência de opinião entre os participantes. Enquanto uns reconheceram um bom custo-benefício, outros colocaram queixas em relação ao alto preço dos materiais e, conseqüentemente, para o usuário final.

Ah, eu acho muito caro, porque, assim, quando a gente quer qualidade, a gente tem que pagar muito mais caro por isso. Se a gente quer variedade também. Então você quer variedade de cor, muda muito o preço de cor. E aí, é... é importante isso, porque como é um negócio que a pessoa vai usar ali, que já não é legal de usar, né!? Porque já tem todos os aspectos visuais, emocionais da órtese. A gente tenta deixar o mais bonito possível, né!? E isso tem um preço e infelizmente não é qualquer pessoa que consegue comprar por isso. Então se a gente, de repente, tivesse uma alternativa mais barata, talvez ele fosse mais acessível às outras populações, né!? (P7)

Aqui nessa região eu acho assim que existe sim uma dificuldade na aquisição por conta de valor. (P8)

Isso eu acho que tem muita relação com a localização. Eu já vi colegas de São Paulo cobrando, assim, infinitamente muito mais caro do que eu sei que vale um equipamento. [...] Então eu vejo que tem uma diferença na hora de fazer a cobrança. Tem pessoas que eu acho que acabam exacerbando um pouco. Eu não vejo o

equipamento tão caro em relação ao custo-benefício, né!? Óbvio que se a gente for comparar uma pré-fabricada que custa 60 reais numa loja, ela se torna um pouco cara, mas no investimento do paciente usando uma pré-fabricada que é barata, ele vai ter muito mais custo depois no futuro, né!? (P11)

Eu acho que comparando e observando o preço de qualquer segmento assim, hoje em dia, né, na vida, principalmente alimentício, enfim, tá tudo tão caro que eu acho que o preço da órtese não tá cara, tá adequado. Ainda mais considerando todo o benefício que ela vai trazer, toda a qualidade de vida [...]. Então eu acho que é um valor que a pessoa investe pra própria saúde, então eu não acho um valor expressivo. (P10)

Quanto à personalização do recurso, todos concordaram sobre a importância de tal item. Os terapeutas ocupacionais compartilharam experiências positivas quando oferecem ao paciente a possibilidade de escolha da cor do material (embora ainda limitadas a determinados tipos de placa e marcas) e velcro de fixação. Além disso, falaram também sobre a importância da preferência por tons mais neutros conforme a idade e pelas placas perfuradas, enfatizando que a ventilação no membro superior é uma questão importante aos usuários de órteses.

4.4.2 Categoria 2 - Demandas para novas tecnologias: Queixas, possíveis melhorias e uso bem-sucedido do recurso.

No primeiro grupo focal, foram identificadas as queixas e possíveis sugestões de melhorias nos recursos através dos usuários finais. Já no segundo grupo focal, questionamos aos participantes sobre as queixas trazidas pelos seus pacientes e sugestões para novos recursos.

Em relação às queixas, os terapeutas enfatizaram o desconforto térmico, visto que a órtese faz com que alguns usuários transpirem excessivamente na região, trazendo, em alguns casos, mau cheiro ao equipamento.

Complementar ao desconforto térmico, os participantes identificaram os pontos de pressão como queixas trazidas por alguns pacientes, que é totalmente dependente da forma de uso, atividades exercidas e possíveis variações anatômicas ao longo da utilização.

Olha, os meus pacientes quando aparece é a respeito de ponto de pressão, né, a gente dá uma remodelada. Uns 80, 90% eles acham bonito [...] A primeira impressão eles acham que é pesada e depois veem que é leve. (P12)

A queixa é essa, ponto de pressão e aí, às vezes, quando começa a abusar um pouquinho e se usa constantemente a órtese, diminui um pouquinho a força muscular e aí fica um pouquinho mais folgada, né!? (P9)

Os pacientes usam, tipo, dois dias, já tem tanta melhora dessa órtese. Acho que a queixa maior era de calor mesmo, de ficar quente. (P7)

Como sugestões de melhorias foram citadas o preço dos materiais, especialmente, das placas termoplásticas, tornando-as inacessíveis a muitos profissionais e usuários; a memória do material como uma característica essencial a esse tipo de TA, podendo ser voltada na alta temperatura diversas vezes para remodelação ou ajustes sem estragar o material. Por fim, a importância de pensar em materiais com melhor acabamento, aumentar a variedade de cores e espessuras das placas termoplásticas e oferta nacional dos materiais.

Para os participantes, o uso bem-sucedido deste tipo de recurso tem relação com o paciente, o recurso/órtese e o terapeuta: uma modelagem bem-feita respeitando a anatomia e características individuais do paciente; boa memória e caimento do material ao membro; orientações a respeito do uso e suporte profissional.

4.4.3 Categoria 3 - Experiência da tecnologia de impressão 3D nas órteses.

Quando questionados a respeito da experiência ou conhecimento com uso da impressão 3D no desenvolvimento de órteses, os profissionais relataram não ter domínio sobre o assunto, mesmo com vasta experiência na área clínica de reabilitação, mostrando a distância que ainda existe entre pesquisa científica e prática clínica. Alguns relataram, ainda, ter tido uma experiência negativa com uma placa de PLA vendida pré-fabricada, impressa em alguns formatos de órteses com tamanhos pré-estabelecidos (P, M, G), que permite uma modelagem rápida no membro superior dos pacientes, porém, não sendo possível a realização de ajustes detalhados como o material convencional, com pouca memória do material.

Eu particularmente fiz em duas pessoas... [...] A criança adorou, parecia uma teia de aranha... Mas particularmente eu não fiquei muito satisfeito com o resultado. Achei ela um pouco rígida também, seca, no caso, né, bem seca, mas teria que evoluir um pouco mais. (P9)

O material se você aquece, você consegue terminar de modelar ali na mão do paciente, então você consegue aderir e respeitar um pouquinho mais da anatomia, mas não é 100%. Acho um material que não tem caimento, então ele fica em vários locais soltos. Não acho interessante essa parte do P, M, G, porque vai contra o nosso princípio assim, que é a estrutura do nosso alicerce. A gente não gosta de órtese pré-fabricada exatamente por esse motivo, vai contra todos os nossos princípios e ela continua sendo, querendo ou não, aqueles tamanhos tabelados que você tem que aproximar. (P10)

Ainda eu acho muito grosseiro o material, eu ainda acho que ele é muito duro, ele não tem a “malemolência” que um termomoldável tem, que a gente consegue realmente acompanhar mais as bordas e tudo, então eu ainda sou receosa. (P11)

Sendo assim, os profissionais relataram que, neste momento, não indicariam uma órtese 3D a seus pacientes, referindo que esta tecnologia ainda tem pontos a serem atingidos e melhorados para substituir a ortetização

convencional. Enquanto uns demonstram-se dispostos a conhecer novas tecnologias que possam facilitar e melhorar o processo convencional, outros apresentam-se bem resistentes, referindo que nenhum outro material ou processo pode substituir a confecção de órteses manual e atual.

A gente nunca prescreveu. Só utilizamos na gente mesmo e continuamos com a moldada (termoplástico convencional). (P10)

Ah, eu acho que eu precisaria me aprofundar mais na metodologia, né!? No sentido assim de como que seria o molde, como que seria o tempo, acho que eu preciso ter mais vivência pra isso, pra saber se eu indicaria ou não, mas como sendo uma coisa nova, eu acho que é super válido a gente experimentar e provar, né, porque o que a gente já faz, a gente já conhece né!? Coisas novas sempre vem a agregar. (P7)

Um dia a gente acaba morrendo pela boca, né, porque vai acontecer isso futuramente, mas vindo com qualidade realmente, que a gente consiga ver que fez a diferença real, [...] que a gente perceba que evoluiu pra uma qualidade, não só porque: Ah, agora é moderno. É moderno, mas ainda não compreende a necessidade real dessa situação que a gente precisa, né!? (P11)

Em primeiro lugar, a gente tem que ser muito sincera. Como que eu vou tirar o meu ganha-pão, né!? [...] Primeiro porque eu acredito naquilo que a gente faz, certo, no resultado que dá, né e eu acho que é o nosso carro-chefe, você entendeu!? E é um diferencial tanto pra nós e para o paciente, pensando nele, lógico, em primeiro lugar, né!? A gente vê um resultado muito bom, né!? Então eu não indicaria não. (P12)

4.5 Processo de modelagem e impressão 3D das órteses

Conforme a análise dos resultados dos Grupos Focais com usuários de órteses e terapeutas ocupacionais, a análise paramétrica de produtos disponíveis no mercado (Figura 26) e o conhecimento acerca de confecção de órteses (Figuras 27A, 27B e 27C), anatomia e biomecânica foi iniciado o processo de modificações nos desenhos das órteses, em busca de aperfeiçoamentos no produto.



FIX IT, Brasil
<https://usefixit.com.br/>



Figura 26. Inspirações de órteses 3D disponíveis no mercado
 Fonte: Internet. Fix It (Brasil) e FiiXit Orthotic Lab (Espanha), 2023



Figuras 27A, 27B e 27C. Órtese original de um dos pacientes em três planos visuais. A: Visão dorsal. B: Visão lateral. C: Visão palmar.
 Fonte: Acervo pessoal, 2023

Como requisitos de projeto foram identificados os seguintes itens, com suas devidas justificativas, conforme as imagens e informações abaixo.

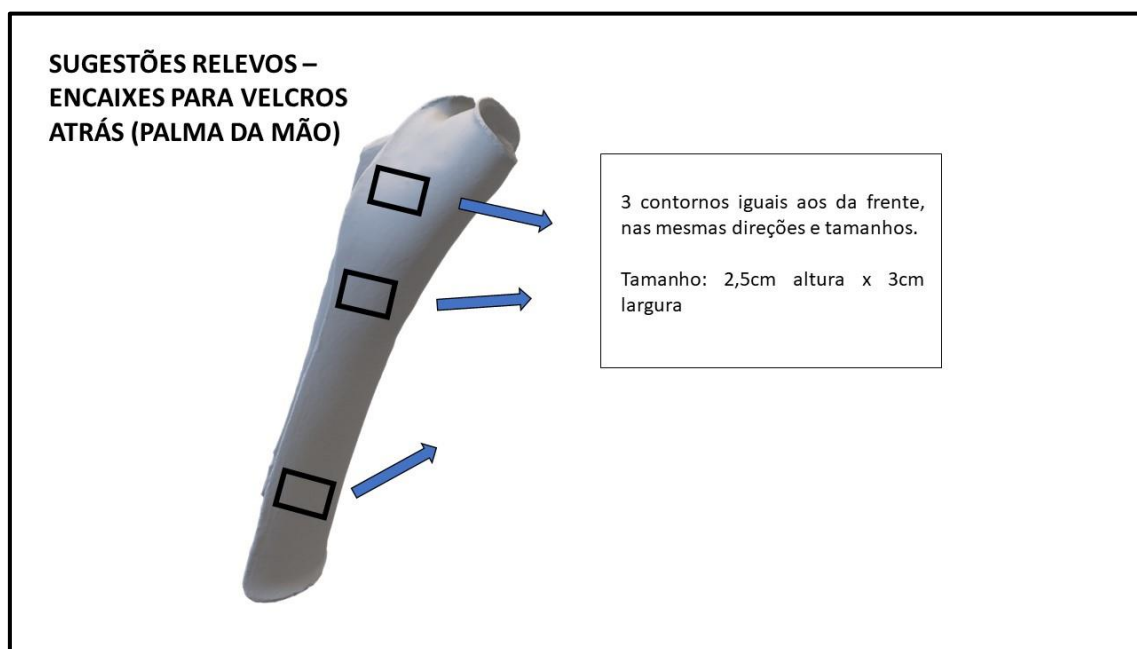
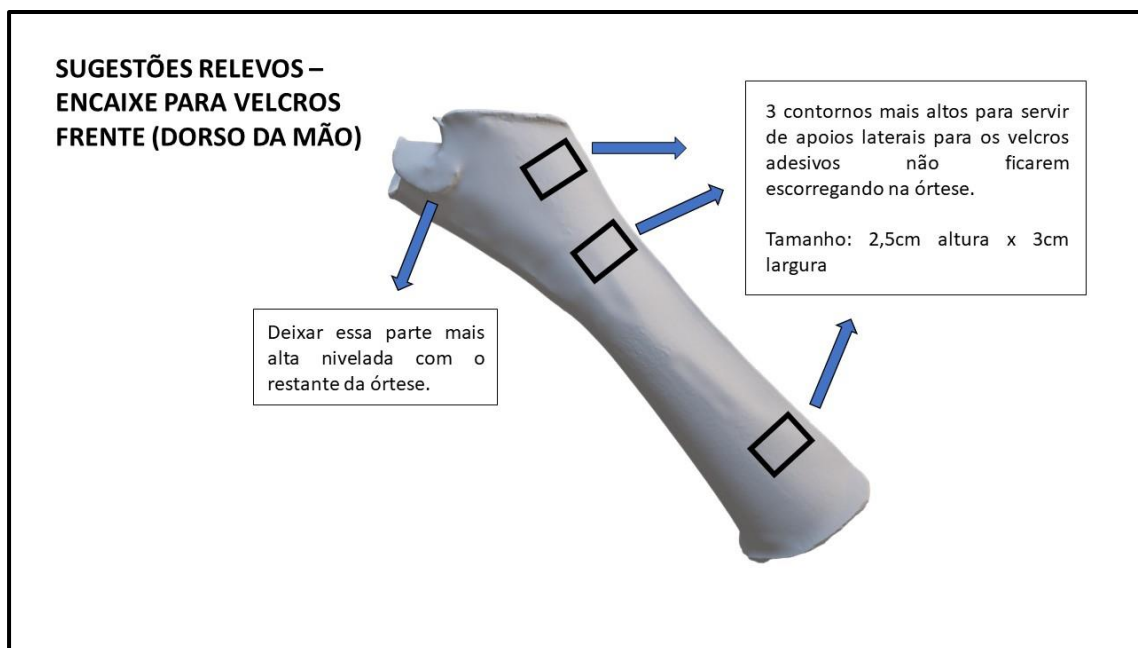
- Suavização de camadas na região do primeiro espaço interósseo dorsal, entre o polegar e o 2º dedo, deixando a órtese mais fina e delicada neste local que, normalmente, conta com duas camadas de placa (Figuras 28A e 28B);

- Criação de bordas quadradas de 2,5cmx2,5cm elevadas para encaixe dos velcros adesivos, evitando que eles deslizem e desgrudem facilmente durante o período de uso da órtese (Figuras 28A e 28B);

- Desenho de furos de diversos tamanhos em formato oval, favorecendo maior conforto térmico, menor transpiração, porém, de forma a evitar pontos de pressão (Figuras 29A, 29B e 29C);

- Consideração de impressão em material termomoldável, porém, que não deforme tão facilmente em alta temperatura, buscando maior durabilidade da órtese;

- Possibilidade de escolha da cor da órtese entre diversas opções, favorecendo melhor percepção estético-simbólica do recurso.



Figuras 28A e 28B. Slides em Power Point apresentando modificações a serem realizadas na órtese através de modelagem 3D
 Fonte: A autora, 2023

**SUGESTÕES RELEVOS E
FUROS - FRENTE
(DORSO DA MÃO)**

FUROS OVAIS DE
DIFERENTES TAMANHOS
INCLINADOS (SENTIDO
HORIZONTAL E 45 GRAUS)



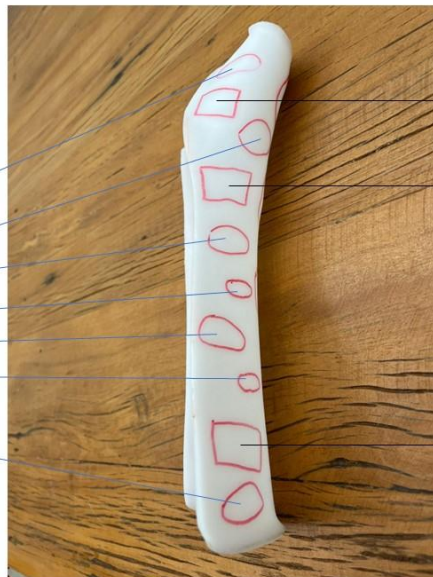
→ RELEVO DO VELCRO

→ RELEVO DO VELCRO

→ RELEVO DO VELCRO
(ESTE DEVE ESTAR COM
MAIOR ANGULAÇÃO DEVIDO
AO POSICIONAMENTO DA
TIRA DE VELCRO NO
ANTEBRAÇO)

**SUGESTÕES RELEVOS E
FUROS - ATRÁS
(PALMA DA MÃO)**

FUROS OVAIS DE
DIFERENTES TAMANHOS
INCLINADOS (SENTIDO
HORIZONTAL E 45 GRAUS)



→ RELEVO DO VELCRO

→ RELEVO DO VELCRO

→ RELEVO DO VELCRO
(ESTE DEVE ESTAR COM MAIOR
ANGULAÇÃO DEVIDO AO
POSICIONAMENTO DA TIRA DE
VELCRO NO ANTEBRAÇO)



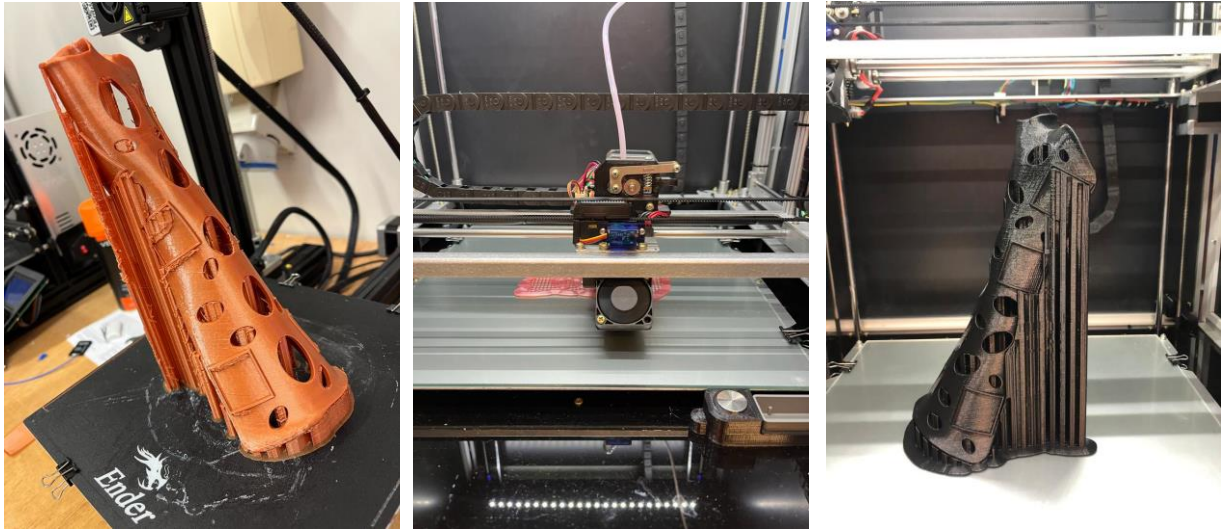
Figuras 29A, 29B e 29C. Slides em Power Point apresentando demais modificações a serem realizadas na órtese através de modelagem 3D
 Fonte: A autora, 2023

Assim, foi realizada a modelagem das órteses de forma individual no software Blender, sendo uma das órteses identificada abaixo, nas figuras 30A, 30B e 30C.



Figuras 30A, 30B e 30C. Órtese modelada através do software Blender com as devidas modificações em três planos visuais. A: Visão dorsal. B: Visão lateral. C: Visão palmar.
 Fonte: A autora, 2023

Então, o processo de impressão das órteses foi iniciado (Figuras 31A, 31B e 31C). Com uma média de tempo de 24 horas de impressão por peça, as mesmas ficaram prontas.



Figuras 31A, 31B e 31C. Órteses dos três voluntários em processo de impressão 3D
Fonte: Acervo pessoal, 2023

Após a retirada dos suportes e processo de acabamento com lixamento e uso de calor em algumas bordas necessárias, este foi o resultado das órteses 3D, apresentado nas Figuras 32 e 33.



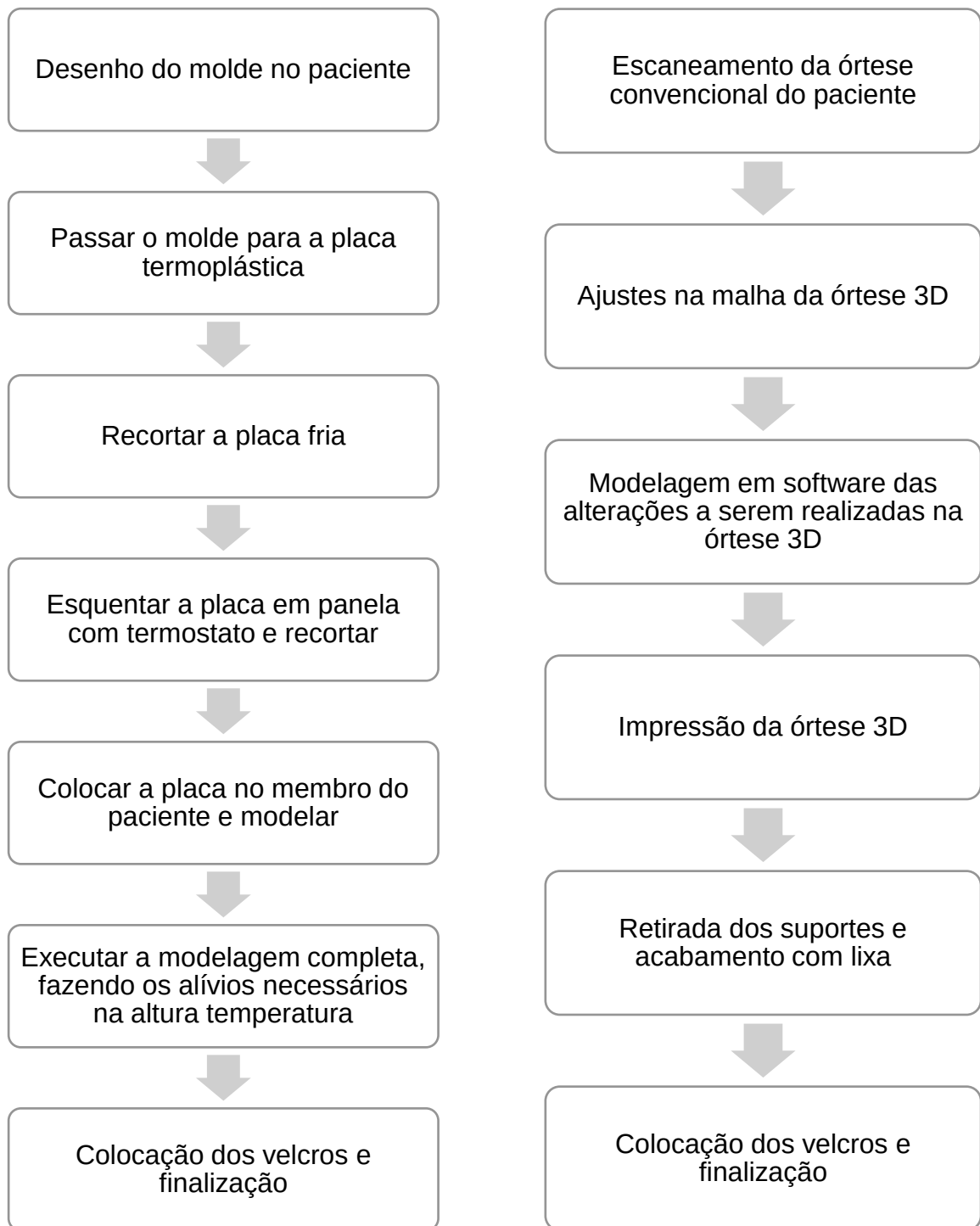
Figura 32. Órteses 3D dos três voluntários do estudo
Fonte: Acervo pessoal, 2023



Figura 33. Órteses convencionais e órteses 3D dos três voluntários do estudo
Fonte: Acervo pessoal, 2023

4.6 Comparação dos processos de confecção das órteses – Órtese convencional e órtese 3D

Em relação aos dois processos de confecção das órteses executados nesta pesquisa, importantes diferenças podem ser apresentadas. Os processos estão descritos nos fluxogramas abaixo (Figuras 34A e 34B). O fluxograma da esquerda (Figura 34A) demonstra o processo de confecção da órtese convencional, enquanto o fluxograma da direita (Figura 34B) apresenta o processo de confecção da órtese 3D.



Figuras 34A e 34B. Fluxograma do processo de confecção da órtese convencional (36A) x Fluxograma do processo de confecção da órtese 3D (36B)

Fonte: A autora, 2023

4.7 Avaliação de Usabilidade com Órtese em Termoplástico Convencional e Órtese 3D – Teste de Destreza Manual da Caixa e Blocos

Conforme descrito nos procedimentos, os testes de usabilidade foram aplicados com os três pacientes que seguiram sua participação pela segunda parte da coleta de dados e foram realizados em dois momentos, após sete dias da utilização da órtese 3D e, novamente, após sete dias de utilização da órtese convencional, a fim de comparação do desempenho funcional com uso de ambos os recursos.

O Teste de Destreza Manual da Caixa e Blocos foi o teste realizado para análise da função manual de forma objetiva e quantitativa do estudo. Assim como preveem as normas do teste, os pacientes realizaram primeiramente com o membro dominante (independente do lado do uso da órtese) e, posteriormente com o lado não-dominante. A órtese foi utilizada durante a execução do teste no membro comprometido e as figuras 35A e 35B ilustram a execução do teste com a órtese 3D e com a órtese convencional, respectivamente.



Figuras 35A e 35B. Voluntária realizando o Teste da Caixa e Blocos com a órtese 3D (35A) e com a órtese convencional (35B)

Fonte: Acervo pessoal, 2023

O Teste da Caixa e Blocos (Tabela 3) apontou melhor desempenho funcional dos voluntários durante o uso da órtese convencional em relação à órtese 3D, sendo a média de blocos transferidos com a órtese 3D durante o tempo de um minuto de 44,3 blocos ($\pm 4,9$), enquanto a média com a órtese convencional foi de 50 blocos ($\pm 3,5$). Já a média de transferência dos blocos com o membro contralateral (que não utiliza órtese) foi de 49,3 blocos ($\pm 4,9$), sendo que em dois dos três voluntários, o membro contralateral é o membro dominante.

Tabela 3. Dados do Teste da Caixa e Blocos – Órtese 3D e órtese convencional

	BLOCOS TRANSFERIDOS DURANTE UM MINUTO					
PARTICIPANTES	ÓRTESE 3D	ÓRTESE CONVENCIONAL	MEMBRO CONTRA-LATERAL	DIFERENÇA ENTRE AS ÓRTESES	LADO ÓRTESE	LADO DOMINANTE
P1	42	48	55	-6 blocos com órtese 3D	Esquerdo	Direito
P2	50	54	47	-4 blocos com órtese 3D	Direito	Esquerdo
P3	41	48	46	-7 blocos com órtese 3D	Direito	Direito
MÉDIA	44,3	50	49,3			
D. PADRÃO	$\pm 4,9$	$\pm 3,5$	$\pm 4,9$			
MEDIANA	42	48	47			
MÍNIMO	41	48	46			
MÁXIMO	50	54	55			

4.8 Avaliação de Usabilidade com Órtese em Termoplástico Convencional e Órtese 3D – DASH

Outro teste aplicado com os pacientes durante a segunda parte da coleta de dados foi o DASH, em que foi solicitado que os voluntários pensassem na execução de determinadas atividades durante os últimos sete dias, ou seja, durante o período de utilização da órtese correspondente.

Conforme as instruções de aplicação do teste, caso o paciente não tenha tido oportunidade de executar determinada tarefa durante a semana, foi solicitado que ele pensasse, com base na execução das demais tarefas, qual seria a pontuação correspondente ao seu desempenho.

A pontuação das respostas do DASH vai de 1 a 5 e, quanto menor a pontuação, menor o nível de dificuldade na execução de determinada tarefa, portanto, quanto menor a média, melhor o desempenho funcional com uso da órtese. A pontuação 5 aponta uma atividade que o paciente não conseguiu executar utilizando o recurso.

As 21 primeiras questões são relacionadas à AVDs e AIVDs. As tabelas com os resultados obtidos com os três participantes durante o uso da órtese 3D e da órtese convencional, incluindo a média, desvio-padrão, mediana, mínimo e máximo encontram-se nos Apêndices 6 e 7.

O gráfico (Figura 36) apresenta os valores de média e desvio-padrão das primeiras 21 atividades do teste relacionando o período de uso da órtese 3D com o período de uso da órtese convencional. Assim, as atividades realizadas com melhor desempenho ou menor dificuldade durante o uso da órtese 3D foram: “abrir uma porta pesada” com a média de 1,3 ($\pm 0,6$) e, em seguida, com a média de 1,7, “escrever” ($\pm 1,2$), “carregar uma sacola ou mala” ($\pm 1,2$) e “transportar-se de um lugar a outro” ($\pm 0,6$). O item “escrever” neste caso, não foi considerado tendo em vista que dois dos três participantes utilizam a órtese no membro não-dominante.

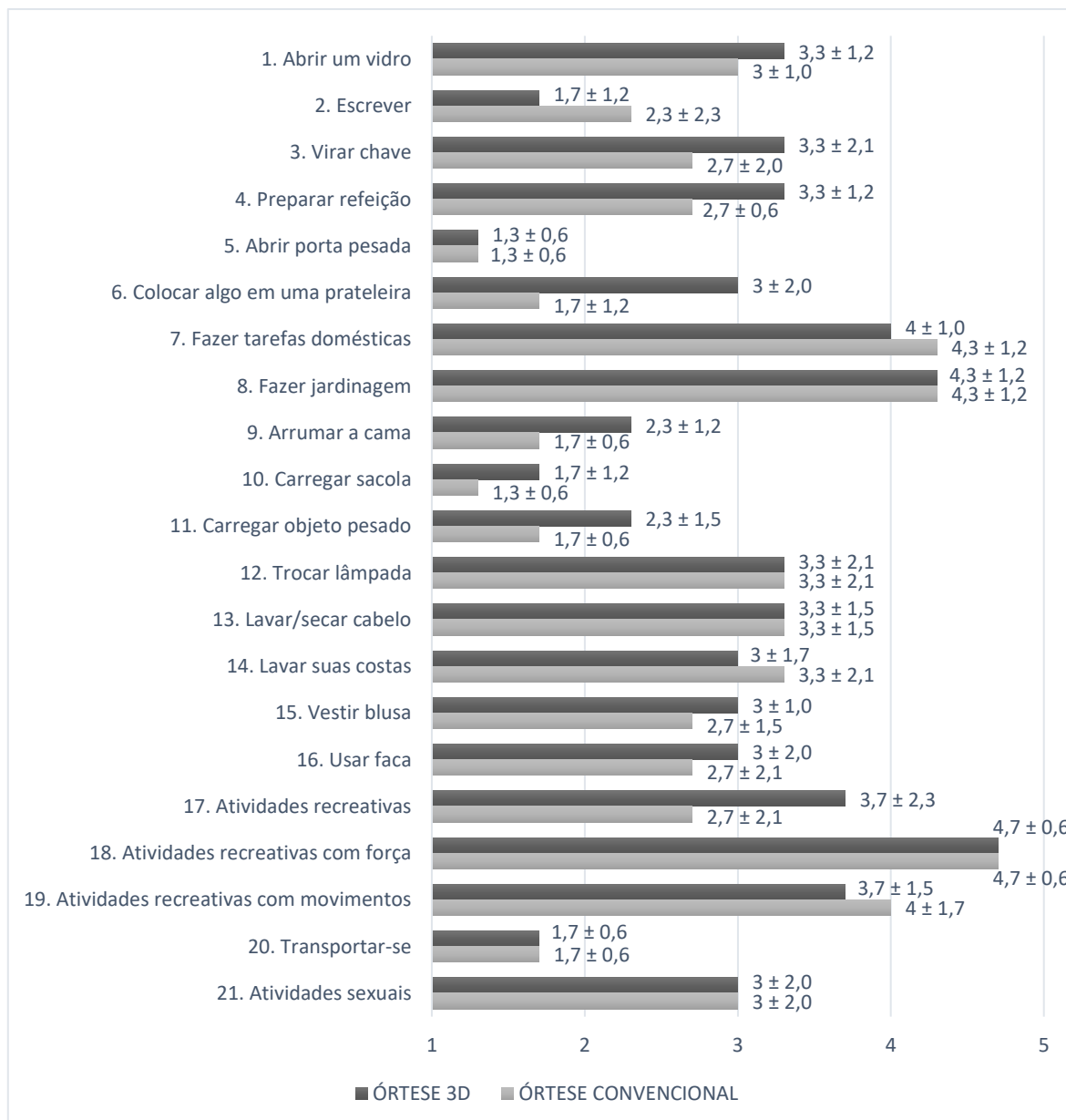


Figura 36. Gráfico questões 1 a 21 DASH – Órtese 3D x Órtese Convencional
Fonte: A autora, 2023

As maiores médias, ou seja, as atividades com maior dificuldade de execução com a órtese foram obtidas nos itens: “atividades recreativas que exigem força ou impacto nos membros superiores” ($4,7 \pm 0,6$), “fazer trabalho de jardinagem” ($4,3 \pm 1,2$) e “fazer tarefas domésticas pesadas” ($4,0 \pm 1,0$), todas com o máximo de 5 pontos.

Durante o uso da órtese convencional, o protocolo DASH obteve as seguintes pontuações, sendo os itens com melhor desempenho e menores

médias: “abrir uma porta pesada” e “carregar uma sacola ou mala”, ambas com a média de 1,3 ($\pm 0,6$), seguidas de “colocar algo em uma prateleira acima de sua cabeça” ($1,7 \pm 1,2$), “arrumar a cama”, “carregar um objeto pesado” e “transportar-se de um lugar a outro” ($1,7 \pm 0,6$), todas com o mínimo de 1 ponto.

As maiores médias e dificuldades foram observadas nos itens “atividades recreativas que exigem força ou impacto nos MMSS” ($4,7 \pm 0,6$), “fazer trabalho de jardinagem” e “fazer tarefas domésticas pesadas” ($4,3 \pm 1,2$) e “atividades recreativas nas quais você move seu braço” ($4,0 \pm 1,7$), com máximo de 5 pontos.

Assim, observa-se importante semelhança durante o uso de ambos os tipos de órtese, sem alterações significativas durante a funcionalidade manual na rotina diária.

As questões de número 22 a 30 do teste DASH buscaram identificar sintomas relacionados à patologia dos participantes, neste caso, a Tenossinovite de De Quervain. O gráfico (Figura 37) apresenta os resultados das médias e desvio-padrão, enquanto as tabelas com os resultados individuais, médias e desvio-padrão, acrescidas de mediana, valor mínimo e máximo encontram-se nos Apêndices 8 e 9.

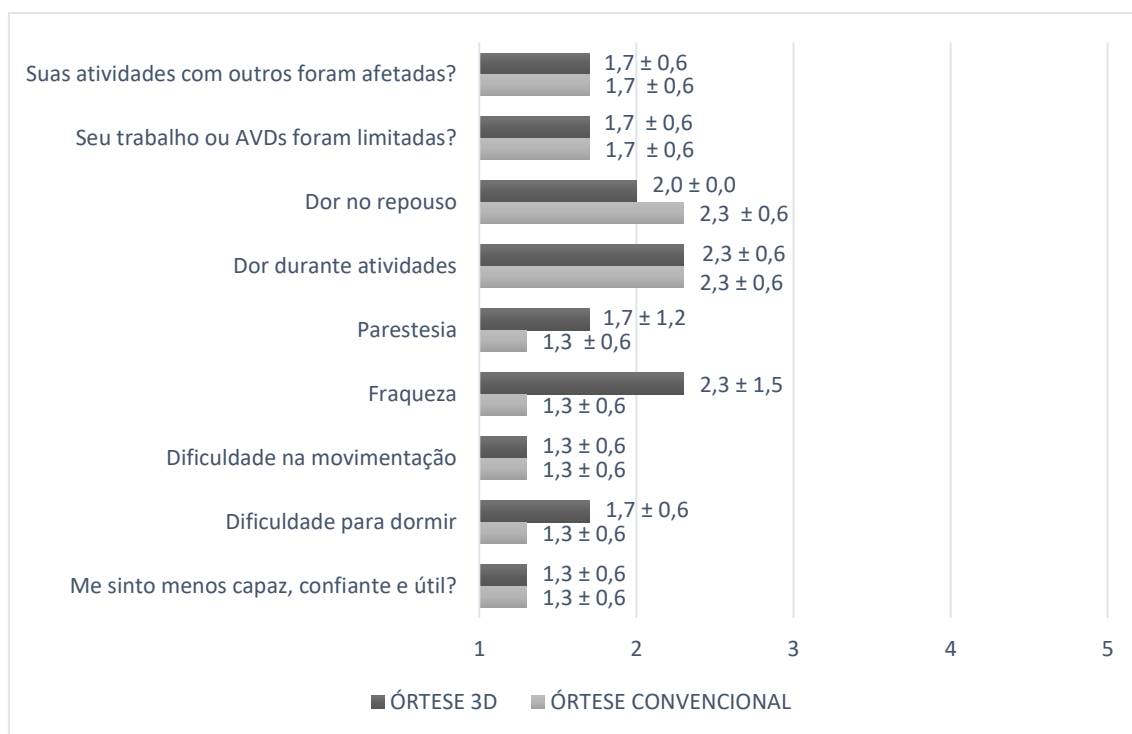


Figura 37. Gráfico questões 22 a 30 DASH – Órtese 3D x Órtese Convencional
Fonte: A autora, 2023

De acordo com as respostas dos voluntários, foi identificado que os níveis dos sintomas foram bastante parecidos durante o uso dos dois tipos de órteses. Com médias que variaram de 1,3 a 2,3, os voluntários relataram sintomas que variaram de nenhum a médio, com nenhuma ou pouca limitação na execução das atividades funcionais no dia a dia decorrentes dos sintomas da patologia. É importante reforçar que os voluntários mantinham o uso das órteses na rotina diária, porém, já haviam saído da fase aguda da doença, na qual relatavam dor e desconforto limitante.

O módulo opcional 2 (Tabelas 4 e 5), que contém questões sobre o desempenho laboral na semana avaliada também apontou resultados próximos entre os três participantes e os dois tipos de órteses utilizadas, embora com diferentes profissões, sendo uma participante Terapeuta Ocupacional, um Auxiliar Administrativo e uma Fonoaudióloga Respiratória.

Tabela 4. Dados módulo opcional de trabalho DASH - Órtese 3D

ÓRTESE 3D	P1	P2	P3	MÉDIA	D. PAD.	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO
MÓDULO OPCIONAL 2	T.O.	Aux. Adm.	Fono Resp.*					
1. Uso de sua técnica habitual para seu trabalho	2	1	2	1,7	0,6	2	1	2
2. Fazer seu trabalho usual por causa da dor	2	2	2	2,0	0,0	2	2	2
3. Fazer seu trabalho tão bem quanto gostaria	2	2	2	2,0	0,0	2	2	2
4. Usar o mesmo tempo para fazer seu trabalho	3	2	1	2,0	1,0	2	1	3
TOTAL	9	7	7	7,7				
SCORE DASH	31,25	18,75	18,75					
CLASSIFICAÇÃO DASH	Bom	Exce-lente	Exce-lente					

Tabela 5. Dados módulo opcional de trabalho DASH – Órtese convencional

ÓRTESE CONVEN-CIONAL	P1	P2	P3	MÉDIA	D. PAD.	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO
MÓDULO OPCIONAL 2	T.O.	Aux. Adm.	Fono Resp.*					
1. Uso de sua técnica habitual para seu trabalho	1	1	2	1,3	0,6	1	1	2
2. Fazer seu trabalho usual por causa da dor	2	2	2	2,0	0,0	2	2	2
3. Fazer seu trabalho tão bem quanto gostaria	2	2	2	2,0	0,0	2	2	2
4. Usar o mesmo tempo para fazer seu trabalho	1	2	2	1,7	0,6	2	1	2
TOTAL	6	7	8	7,0				
SCORE DASH	12,5	18,75	25					
CLASSIFICAÇÃO DASH	Exce-lente	Exce-lente	Bom					

Os voluntários relataram nenhuma ou pouca restrição para execução de seu trabalho, com média 2, referente à pouca limitação na maior parte dos itens.

Os scores finais de todos os itens relacionados ao trabalho foram classificados como bons ou excelentes. Tais scores devem ser calculados separadamente, sendo um total para as primeiras 30 questões do teste e um valor total para cada um dos módulos opcionais (módulo 1 referente à esportes e instrumentos musicais e módulo 2 referente à atividade laboral).

A literatura apresenta duas formas de cálculo do score final do DASH (LIMA, 2023), também podendo ser calculado de forma automática on-line, adicionando-se as respostas no site “Orthopaedic Scores” direcionado pelo site oficial do teste. O site também conta com uma versão do Microsoft Excel® pré-formatada para calcular a pontuação que pode ser baixada.

As duas formas de cálculo são:

1 - Soma das pontuações de cada item dividido pelo número de itens completos.

Do resultado é subtraído 1 e depois da subtração, multiplica-se o valor por 25.

$$\text{DASH (\%)} = [(soma\ dos\ itens / n) - 1] \times 25 \mid n = \text{número total de itens completos}$$

2 - Soma das pontuações de cada item, menos 30 e o resultado divide-se por 1.2.

$$\text{DASH (\%)} = (soma\ dos\ itens - 30) / 1.2$$

Já a pontuação dos módulos extras, calculadas separadamente podem ser encontradas das seguintes formas:

1 - Soma das pontuações de cada item dividido por 4. Do resultado é subtraído 1 e depois da subtração, multiplica-se o valor por 25.

$$\text{DASH (\%)} = [(soma\ dos\ itens / 4) - 1] \times 25 \mid n = \text{número total de itens completos}$$

2 - Soma das pontuações de cada item, menos 4 e o resultado divide-se por 1.6.

$\text{DASH (\%)} = (\text{soma dos itens} - 4) / 1.6$

O site e manual oficiais do teste usam como referência a primeira opção de cálculo.

A classificação do resultado final é pontuada da seguinte forma (FAB, 2023): < 20 pontos (excelente); 20 a 39 pontos (bom); 40 a 60 pontos (regular); > 60 pontos (mau – incapacidade funcional grave).

Sendo assim, conforme apontado no gráfico a seguir (Figura 38), analisando-se separadamente cada um dos participantes do estudo após transformar os valores totais, o score final do DASH (sem os módulos opcionais) mostrou que um dos participantes (P1) passou da classificação “regular” com uso da órtese 3D para classificação “bom” com a órtese convencional, tendo melhor desempenho funcional no dia a dia com a segunda órtese utilizada, enquanto os outros dois participantes (P2 e P3) mantiveram a mesma classificação funcional, sendo excelente e regular, respectivamente.

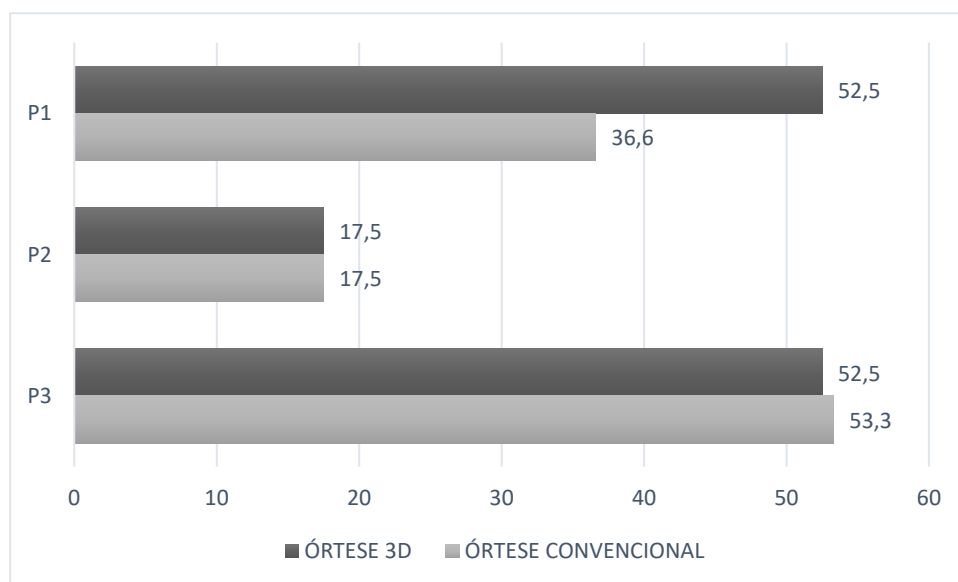


Figura 38. Gráfico score final DASH – Órtese 3D e Órtese Convencional

Fonte: A autora, 2023

Legenda: < 20 pontos (excelente); 20 a 39 pontos (bom); 40 a 60 pontos (regular); > 60 pontos (mau – incapacidade funcional grave).

A tabela com os valores totais reais, as médias, os scores finais DASH e as classificações encontra-se nos apêndices (Apêndice 10).

4.9 Avaliação de Usabilidade com Órtese em Termoplástico Convencional e Órtese 3D – Escala de Diferencial Semântico

Por fim, o último protocolo aplicado com os participantes do estudo foi a Escala de Diferencial Semântico, adaptado de Silva et al., 2016, desenvolvido pensando-se no público-alvo e as características mais importantes para o recurso de Tecnologia Assistiva do estudo.

A fins de apresentação dos resultados, os índices apontados pelos participantes foram transformados em números de 1 a 7, sendo 1 considerada a pior resposta possível e 7 a melhor resposta possível e apresentados em gráfico (Figura 39) com a média dos valores encontrados durante o uso da órtese 3D e da órtese convencional. As tabelas completas referentes aos resultados do Diferencial Semântico a respeito da órtese 3D e da órtese convencional encontram-se nos Apêndices 11 e 12, respectivamente.

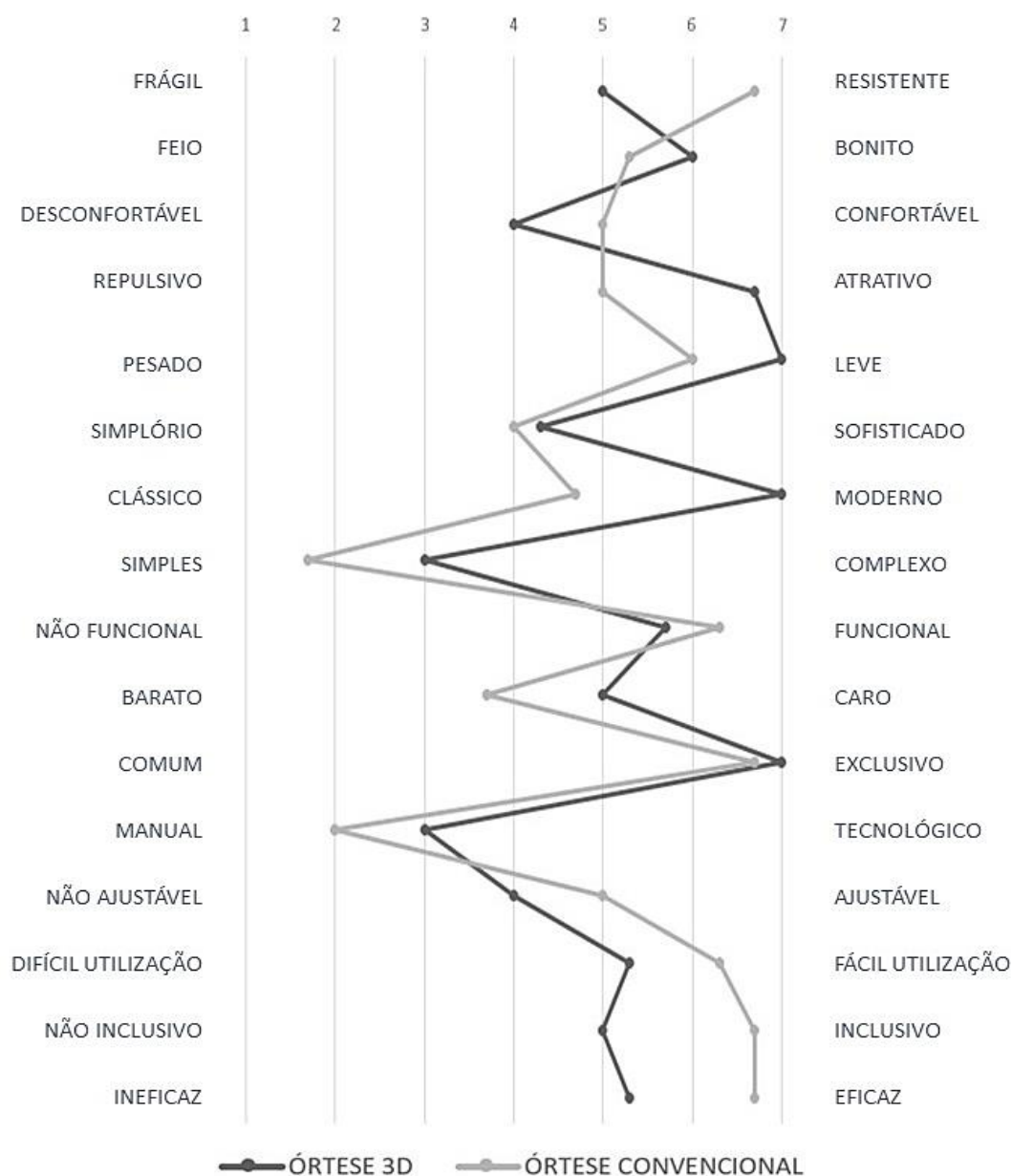


Figura 39. Gráfico Diferencial Semântico – Órtese 3D x Órtese Convencional
 Fonte: A autora, 2023

Foi possível identificar, através dos resultados, que a órtese 3D teve excelentes índices, obtendo uma mediana e máxima de 7 nos itens: “frágil/resistente”, “feio/bonito”, “repulsivo/atrativo”, “pesado/leve”, “clássico/moderno”, “não funcional/funcional”, “comum/exclusivo” e “ineficaz/eficaz”, oito dos dezesseis pares de adjetivos do teste. As órteses 3D

também obtiveram média 7 ($\pm 0,0$), nos itens “pesado/leve”, “clássico/moderno” e “comum/exclusivo”.

Quando questionados sobre o que mais gostaram na órtese 3D, os participantes também demonstraram bons níveis de satisfação ao falar sobre o equipamento.

A cor, leveza, por ser esteticamente bonita, atrativa e por ser leve para utilizar. (P1)

Gostei do desenho da órtese porque os furos facilitam para que a pele não transpire muito. (P3)

Os pares de adjetivos responsáveis pelas menores médias na escala foram “simples/complexo” ($3,0 \pm 0,6$) e “manual/tecnológico” ($3,0 \pm 3,5$), seguido por “desconfortável/confortável” ($4,0 \pm 1,0$), “não ajustável/ajustável” ($4,0 \pm 2,0$) e “simplório/sofisticado” ($4,3 \pm 3,1$). Os itens “simples/complexo” e “manual/tecnológico” obtiveram mediana e mínimo 1. Tais itens mantiveram concordância com as respostas da questão aberta apresentada aos participantes, a qual responderam sobre o que menos gostaram na órtese 3D e o motivo.

Fragilidade do material e não adequação total as curvas da mão, causando pressão em alguns pontos e necessidade de movimento compensatório, forçando o material e levando a possível quebra. (P1)

Material muito “duro”, dificulta um pouco os ajustes. (P3)

Os resultados do Diferencial Semântico ainda mostraram que as órteses convencionais também tiveram boa aceitação dos usuários. Os itens

“frágil/resistente”, “pesado/leve”, “não funcional/funcional”, “comum/exclusivo”, “não inclusivo/inclusivo” e “ineficaz/eficaz” obtiveram mediana e máximo de 7. As maiores médias foram alcançadas nos pares de adjetivos “frágil/resistente”, “comum/exclusivo”, “não inclusivo/inclusivo” e “ineficaz/eficaz” ($6,7 \pm 0,6$).

Os bons índices nas questões práticas de uso da órtese também foram observados nas falas dos participantes a respeito do que mais gostaram na órtese convencional.

Maleabilidade, encaixe na mão fidedigno ao desenho anatômico da mão facilitando o uso em diversas tarefas. (P1)

Praticidade de uso e sua acessibilidade para executar as tarefas do dia a dia. (P2)

As menores médias foram encontradas nos itens “simples/complexo” ($1,7 \pm 1,2$), “manual/tecnológico” ($2,0 \pm 1,7$), “barato/caro” ($3,7 \pm 1,5$) e “simples/sofisticado” ($4,0 \pm 2,6$), com mediana e mínimo 1 em “simples/complexo” e “manual/tecnológico”.

O desconforto térmico nas órteses convencionais, bastante relatado pelos usuários que participaram do Grupo Focal continuou a ser citado pelos participantes quando questionados sobre o que menos gostaram durante o período de utilização da órtese convencional.

Material um pouco pesado, espesso e que não deixa a mão transpirar adequadamente. (P1)

Incômodo em utiliza-la em dias quentes. (P2)

Desta forma, foi possível analisar que, na Escala de Diferencial Semântico, a órtese 3D obteve índices superiores em relação à órtese convencional.

5. DISCUSSÃO

Baseado no modelo do GODP proposto por Merino (2016), apresentado nos procedimentos do nosso estudo, foi possível ilustrar no fluxograma a seguir (Figura 40) as etapas metodológicas construídas ao longo do presente estudo, com ênfase nas premissas do Design Centrado no Usuário, compreendendo as reais necessidades dos indivíduos, por meio de procedimentos que possibilitam a compreensão das capacidades e limitações dos mesmos (GARCEZ, RODRIGUES e MEDOLA, 2020).

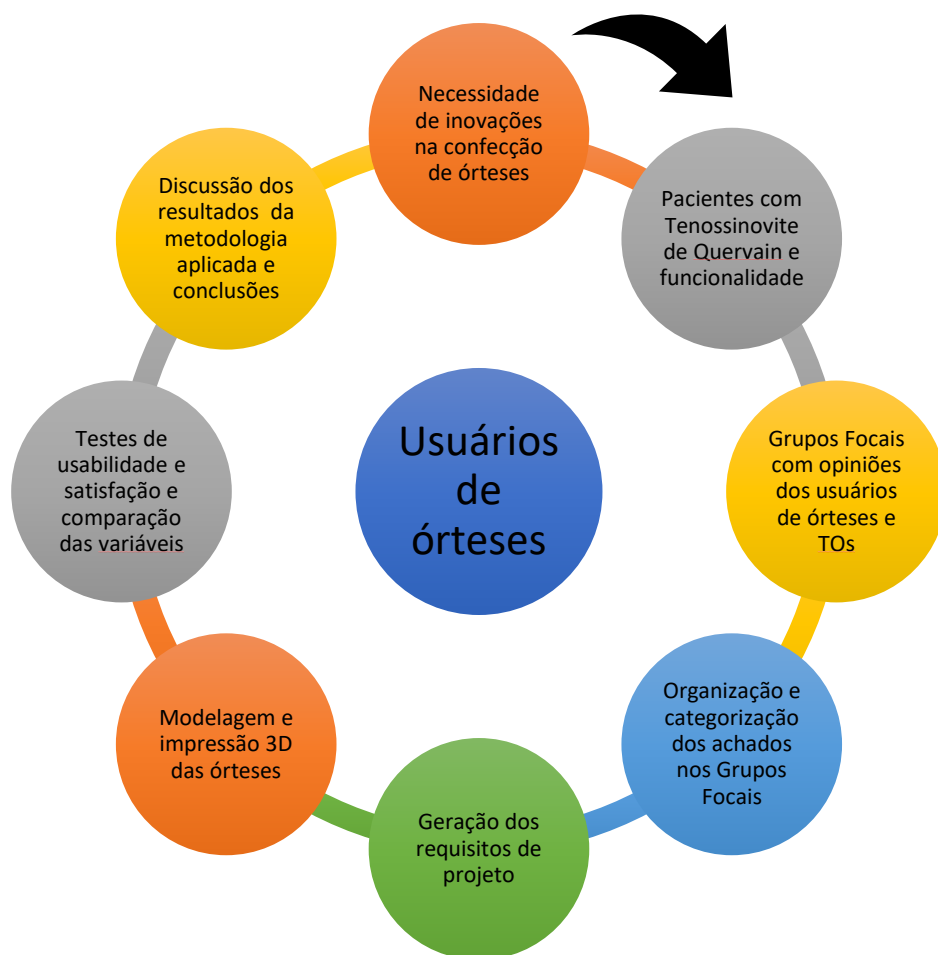


Figura 40. Fluxograma de Etapas Metodológicas de nosso projeto, baseado no GODP
Fonte: A autora, 2023

Os processos da pesquisa foram centrados nos usuários de órteses de MMSS, buscando identificar os fatores que interferem em sua participação, implicando em possíveis barreiras ocupacionais e projetar órteses usando uma

perspectiva ocupacional, que incluía atributos práticos e afetivos, de acordo com seus contextos ambientais.

A utilização de metodologias centradas no usuário é imprescindível, principalmente, no desenvolvimento de recursos de Tecnologia Assistiva, que exigem adequação e adaptação do recurso ao usuário, como as órteses e próteses. Conforme descrito por Garcez, Rodrigues e Medola (2020), para um recurso assistivo, considerar o usuário ao longo do processo de desenvolvimento aumenta as possibilidades de êxito do dispositivo e auxilia na compreensão do profissional as exigências que devem ser atendidas para realização do projeto.

A primeira etapa metodológica desta pesquisa buscou compreender o contexto atual das órteses de MMSS através da ótica de usuários de tais recursos e dos terapeutas ocupacionais que as confeccionam.

Foi possível identificar, através dos Grupos Focais realizados, que as órteses convencionais são bem aceitas pelo público avaliado, pessoas com diagnóstico de Tenossinovite de De Quervain, DME que afeta o primeiro compartimento extensor do punho, que abriga os tendões dos músculos ALP e ECP, causando dor, paresia e limitações funcionais no dia a dia (MANI e GERR, 2000; HART; KLEINERT e LYONS, 2005; ILYAS et al., 2007; ABI-RAFEH et al., 2020).

Os voluntários relataram melhora nos sintomas da doença e boa adaptação com uso do recurso, havendo discordância em relação ao período de uso. Enquanto alguns participantes conseguiram manter suas atividades de rotina utilizando a órtese para imobilização do local afetado, outros optaram por utilizar somente no período noturno para repouso, devido à dificuldade funcional observada enquanto estavam fazendo uso do equipamento. Os sujeitos que

desempenhavam atividades repetitivas por longos períodos do dia, neste caso, o uso do computador no trabalho, conseguiram utilizar a órtese para tal função, aliviando a dor e sobrecarga exercida na articulação, assim como outros estudos encontrados na literatura que também obtiveram bons resultados após a ortetização, promovendo repouso articular em atividades que, provavelmente, estavam ocasionando a inflamação (ILYAS et al., 2007; FEDORCZYK, 2012; GOEL e ABZUG, 2015; SPROUSE; MCLAUGHLIN e HARRIS, 2018 e ALLBROOK, 2019), além do estudo de Mani e Gerr (2000) que descreveu a importância da conduta conservadora por meio de uso de órteses associada à reabilitação com TO ou Fisioterapia e à adaptação do ambiente e rotina de trabalho para promover a melhora dos sintomas.

O desconforto térmico foi a principal queixa dos usuários, mesmo a maior parte tendo sua órtese confeccionada em material micro perfurado, sendo a principal sugestão de melhoria apresentada por eles no desenvolvimento de órteses por meio de novas tecnologias, como a impressão 3D. O peso e a resistência foram itens bem avaliados por eles. O custo-benefício também teve índices positivos durante a utilização, sendo referido que, no primeiro momento, era considerado um produto de alto custo, porém, a eficácia no uso e a durabilidade do material o tornou um item com valor justo.

Os terapeutas ocupacionais, a despeito de sua experiência clínica, tiveram pouco contato com órteses 3D e estudos que discorrem sobre tal tecnologia, apresentando resistência quanto à possível prescrição de tal recurso. Eles apresentaram, em suas falas, os benefícios do processo de confecção de órteses atual, por meio de órteses sob medida com termoplásticos de baixa temperatura, colocando a fabricação manual das órteses como carro-chefe da

profissão, assim como Martinez (2018), que cita que a confecção das órteses por terapeutas ocupacionais é um dos pilares da reabilitação da mão.

Os profissionais relataram mais pontos positivos em relação aos pontos negativos do processo, porém, de forma consensual, colocaram a importância do aumento da oferta de materiais, especialmente, das placas termoplásticas, buscando acessibilidade do produto a um maior público e de estudos que apresentem materiais com melhor acabamento, maior variedade de cores e com oferta nacional. Outros autores também discutiram sobre tal assunto, como o alto custo dos materiais para órteses em termoplástico de baixa temperatura no Brasil e a falta de fabricação nacional de produto similar (LINDEMAYER, 2004; RODRIGUES; CAVALCANTI e GALVÃO, 2007; RODRIGUES, 2013; CASAGRANDA, 2018).

Os terapeutas ocupacionais também colocaram que o uso bem-sucedido de um recurso de TA depende de uma tríade: paciente, recurso e terapeuta, totalmente dependente de uma adequada prescrição e modelagem respeitando a anatomia e características individuais do paciente; orientações a respeito do uso e acompanhamento profissional. O projeto e a confecção de órteses para MMSS envolvem criatividade, habilidades para o design do recurso e conhecimento em diversas áreas (ASSUMPÇÃO, 2005; CALLINAN, 2005; DESHAIES, 2005). Shaf (2004) ressalta a importância da participação ativa do paciente no processo de desenvolvimento da órtese, o que ocasiona melhor adesão ao dispositivo. Além disso, a capacitação do usuário e responsáveis sobre a finalidade de uso, cuidados e procedimentos que envolvem a órtese, como colocação e retirada, rotina de utilização, higienização e dificuldades que possam aparecer contribuem para atingir o objetivo inicial da ortetização

(LINDEMAYER, 2004; DESHAIES, 2005; GRADIM e PAIVA, 2018; MARTINEZ, 2018).

Desta forma, concluímos que as órteses são recursos efetivos aos usuários com Tenossinovite de De Quervain, fazendo com que os mesmos não precisem realizar procedimentos cirúrgicos para alívio dos sintomas, o que pode ocasionar aumento nos custos dos serviços de saúde, possíveis complicações durante a imobilização pós-operatória, afastamento da atividade laboral, entre outros, assim como citado por Ilyas et al. (2007) e Abi-Rafeh et al. (2020).

Devido à boa aceitação das órteses convencionais e o questionamento inicial desta pesquisa “As órteses de MMSS confeccionadas por meio de impressão 3D promovem melhor satisfação e funcionalidade ao usuário em comparação com as órteses convencionais utilizadas atualmente?”, foi realizada a segunda etapa da coleta de dados baseada na opinião dos usuários e profissionais através do desenvolvimento de órteses 3D baseado na Prática Centrada no Usuário e testes de comparação com as órteses convencionais.

Foram aplicados três testes envolvendo variáveis práticas, estéticas e simbólicas, conforme os conceitos descritos por Lobach (2001).

O primeiro teste, Teste de Destreza Manual da Caixa e Blocos, teste quantitativo responsável pela avaliação objetiva da função prática apontou melhor desempenho funcional dos voluntários durante o uso da órtese convencional em relação à órtese 3D, visto que todos os participantes atingiram maior pontuação de blocos transferidos no tempo de um minuto com uso da órtese convencional.

Durante a execução do teste, os pacientes relatavam sentir o polegar mais “livre” com a órtese convencional, sem encontrar tanta resistência do material da

órtese como na órtese 3D. É importante lembrar que as órteses 3D tiveram seu desenho modificado, porém, as medidas e dimensões foram mantidas com base na órtese em termoplástico escaneada e, mesmo sem alterar as dimensões iniciais, foram necessários ajustes com soprador térmico em pontos de pressão relatados pelos pacientes, nas bordas laterais do antebraço e borda do polegar, identificando diferenças nas propriedades do filamento PLA em relação à placa termoplástica convencional.

Essa diferença também foi observada na hora de fazer os ajustes, em que as órteses 3D foram mais resistentes ao uso do calor do que as órteses convencionais, de forma que o PLA, material usado nas órteses 3D apresentou menor conformabilidade, maior resistência ao estiramento e maior rigidez.

Conforme apresentado nos resultados, os participantes também relataram observações quando questionados sobre o que mais gostaram na órtese convencional, apontando como positivas as propriedades do material termoplástico de maior maleabilidade e maior adequação da placa aos detalhes anatômicos da mão.

Estudos que apresentaram os materiais utilizados para confecção de órteses convencionais citaram que a temperatura em que o material termoplástico de baixa temperatura se deforma é entre 60° e 77°C (AGNELLI e TOYODA, 2003; LINDEMAYER, 2004; CALLINAN, 2005), enquanto placas mais novas e modernas podem deformar-se entre 45° e 70° (MARTINEZ, 2018), sendo a temperatura ideal para a maior parte dos termoplásticos de baixa temperaturas disponíveis no mercado de 70°.

Durante a modelagem e impressão 3D foi considerada a opinião dos usuários do Grupo Focal, relatando que gostariam de que o recurso não se

deformasse tão facilmente em alta temperatura, buscando maior durabilidade do recurso, porém, tal propriedade apresentou aspectos negativos no resultado final da órtese 3D, podendo ser observados também nas falas dos voluntários ao serem questionados sobre o que menos gostaram na órtese 3D.

O segundo teste aplicado, o DASH, instrumento que também avaliou a função prática das órteses, porém, de forma mais detalhada, buscou abordar o desempenho funcional dos participantes na rotina diária durante a utilização de determinado modelo de órtese durante sete dias, assim como descrito nas orientações para aplicação do teste, que solicita que o participante pense na execução das determinadas atividades durante a última semana (HUDAK, AMADIO e BOMBARDIER, 1996; ORFALE, 2005; CHENG, 2006; LIMA, 2023).

O DASH inclui itens que envolvem as dimensões física, psicológica e social dos indivíduos, com questões relacionadas à capacidade e desempenho de atividades normalmente executadas por eles; questões que investigam possíveis sintomas acarretados pela sua patologia (intensidade, frequência e duração); um módulo opcional para atletas e músicos (HUDAK et al., 1996) e um módulo sobre sua atividade laboral, assim como descrito na Tabela 6, adaptada de Cheng, 2006.

Tabela 6. Itens dos componentes incluídos no DASH

CONCEITOS	DIMENSÕES	COMPONENTES
Sintomas		Dor Paresia Rigidez Parestesia
Funções	Física	Autocuidado Vestuário Alimentação Atividades rotineiras Tarefas domésticas Compras Lazer Atividades sexuais Sono Atividades esportivas e musicais (opcional)
	Social	Cuidado da família Trabalho Socialização
	Psicológica	Autoimagem

O DASH é um instrumento que tem sido utilizado, com frequência, na literatura e em diversas populações, como pacientes com artrite reumatoide (ORFALE, 2005), em diferentes afecções ortopédicas (JESTER et al., 2005; LUTSKY et al., 2006) e pessoas com dor crônica ou aguda devido à LER/DORT (CHENG, 2006).

Estudos de tradução, adaptação e validação foram realizados e publicados em diversos idiomas: alemão, francês, italiano, espanhol, sueco, chins e português, sendo, assim, um instrumento vantajoso para a avaliação das funções do membro superior, pois pode ser empregado na avaliação de pacientes com diferentes patologias e comprometimentos, permitindo comparação entre acometimentos em diferentes realidades culturais (CHENG, 2006).

Assim como em nosso estudo, diversos autores têm utilizado o teste DASH na população com diagnóstico de Tenossinovite de De Quervain e seus tratamentos conservadores.

O estudo feito por Weiss, Akelman e Tabatabai em 1994 utilizou o DASH como forma de avaliação e comparação dos resultados de pacientes com Tenossinovite de De Quervain após procedimento para infiltração de corticoide local e pacientes que, além da infiltração medicamentosa, ainda utilizaram órteses no período pós-procedimento. Os autores observaram melhoras importantes em ambos os grupos, sem diferenças significativas entre eles.

Mardani-Kivi et al. (2014) também avaliaram a infiltração local com corticoide de forma isolada e associada à ortetização em 67 pacientes com De Quervain, identificando que os participantes com os recursos conservadores associados obtiveram melhoras significativas em relação aos pacientes somente submetidos à infiltração, através da aplicação dos testes Quick-DASH (teste rápido e adaptado do DASH) e Escala Visual Analógica da Dor (EVA).

Vasconcelos et al. (2019) investigaram o resultado terapêutico de 15 pacientes submetidos à infiltração local de corticosteroide através dos questionários DASH, Patient Rated Wrist Evaluation (PRWE) e EVA. Observou-se melhora significativa dos pacientes avaliados, concluindo que o tratamento através de infiltração é eficaz e seguro.

Já em 2020, Ippolito et al. também utilizaram o DASH no tratamento conservador da Tenossinovite de De Quervain, onde foram avaliados nove pacientes que passaram por infiltração com corticoides e onze que fizeram infiltração associada ao uso de órtese. Ambos os grupos obtiveram resultados positivos significativos nos parâmetros do DASH e na EVA, sem diferenças

significativas entre o método isolado e associado com órtese. Outros autores também relatam a aplicabilidade do teste em tratamentos cirúrgicos na mesma população (LEE et al., 2014; KARAKAPLAN et al., 2019 e BHAT et al., 2023).

Os resultados do presente estudo apontam que, de forma geral, atividades que exigem maior nível de força ou impacto tendem a ser mais difícil de serem executadas com o uso das órteses, porém, atividades que exijam maior coordenação motora fina, sem grandes amplitudes ou força, foram relacionadas pelos pacientes como pouco difícil ou sem dificuldade.

Dois dos três voluntários apresentaram pontuações muito parecidas entre os dois tipos de órteses, não havendo divergências funcionais importantes entre os dois tipos, exceto uma das participantes que relatou melhora na funcionalidade com uso da órtese convencional em relação à órtese 3D.

Devido ao fato de as órteses de MMSS terem, entre seus objetivos e dependendo do modelo escolhido, o intuito de buscar melhor posicionamento do membro para aprimoramento da função manual, proporcionar o repouso articular, impedir movimentos inadequados e prevenir ou corrigir deformidades (LINDEMAYER, 2004), é importante avaliar-se o desempenho funcional dos pacientes utilizando o recurso. Resultados positivos na função manual foram obtidos em estudos como os de Trujillo e Amini (2013), Bani et al. (2014), Spaans et al. (2015) e nas revisões sistemáticas desenvolvidas por Rodrigues et al. (2021) e Rodrigues et al. (2021) durante o uso de órteses de MMSS.

A criação da CIF pela OMS em 2003, unificando os conceitos de função e disfunção nos modelos de saúde propôs uma taxonomia comum para classificar o impacto da doença na vida do indivíduo, auxiliando no estabelecimento de metas na reabilitação. Neste sentido, a Prática Baseada em

Evidências tem sido cada vez mais utilizada e solicitada em áreas de reabilitação como a TO (CHENG, 2006), buscando demonstrar a efetividade de intervenções da área adequadas às necessidades e escolhas dos pacientes, otimizando o desempenho ocupacional e promovendo qualidade de vida.

Na sistematização da prática, a partir do modelo biopsicossocial proposto pela OMS com a CIF, o processo de avaliação das consequências funcionais na capacidade e desempenho do indivíduo assume grande importância no levantamento de informações que sustentem as intervenções e quantifiquem os achados clínicos (CHENG, 2006).

Desta forma, as atividades contidas no teste DASH podem ser relacionadas aos códigos de classificação da CIF, conforme tabela descrita abaixo (Tabela 7), adaptada de Drummond et al. (2007) e Lima (2023).

Tabela 7. Itens DASH x Códigos da CIF

SUGESTÃO ITENS DASH E CÓDIGOS DA CIF	
1. Abrir um vidro novo ou com a tampa muito apertada d445 - Uso da mão e do braço d4453 - Girar ou torcer as mãos ou os braços	16. Usar uma faca para cortar alimentos d440 - Uso fino das mãos d4402 - Manipular
2. Escrever d440 - Uso fino das mãos d4402 - Manipular d170 - Escrever	17. Atividades recreativas que exigem pouco esforço (ex. jogar cartas, tricotar) d920 - Recreação e lazer d9200 - Jogar d9203 - Artesanato
3. Virar uma chave d445 - Uso da mão e do braço d4453 - Girar ou torcer as mãos ou os braços	18. Atividades recreativas que exigem alguma força ou impacto nos braços, ombros ou mão (sx. vôlei, martelar) d920 - Recreação e lazer d9200 - Jogar d9201 - Praticar esportes d445 - Uso da mão e do braço d4454 - Jogar d4455 - Apanhar
4. Preparar uma refeição d630 - Preparação de refeições d6300 - Preparar refeições simples d6301 - Preparar refeições complexas	19. Atividades recreativas nas quais você move seu braço livremente (como pescar, jogar peteca) d920 - Recreação e lazer d9200 - Jogar d9201 - Praticar esportes

	d9208 - Recreação e lazer, outros especificados d445 - Uso da mão e do braço d4454 - Jogar d4455 - Apanhar
5. Abrir uma porta pesada d445 - Uso da mão e do braço d4451 - Empurrar d4453 - Girar ou torcer as mãos ou os braços	20. Transportar-se de um lugar a outro d460 - Deslocar-se por diferentes locais d465 - Deslocar-se utilizando algum tipo de equipamento d470 - Utilização de transporte d475 - Dirigir
6. Colocar algo em uma prateleira acima da sua cabeça d430 - Levantar e carregar objetos d4300 - Levantar objetos d445 - Uso da mão e do braço d4452 - Alcançar	21. Atividades sexuais d770 - Relações íntimas d7702 - Relações sexuais
7. Fazer tarefas domésticas pesadas d640 - Realização das tarefas domésticas d6402 - Limpar a habitação	22. Atividades com familiares, amigos, vizinhos e colegas d750 - Relações sociais informais d7500 - Relações informais com amigos d7501 - Relações informais com vizinhos d7502 - Relações informais com conhecidos d7503 - Relações informais com colegas de habitação d7504 - Relações informais com pares d760 - Relações familiares
8. Fazer trabalho de jardinagem d650 - Cuidar dos objetos da casa d6505 - Cuidar das plantas internas e externas	23. Atividades diárias d230 - Realizar a rotina diária d2031 - Concluir a rotina diária d640 - Realização das tarefas domésticas
9. Arrumar a cama d640 - Realização das tarefas domésticas d6408 - Realização das tarefas domésticas, outra especificada	24. Dor no braço, ombro ou mão b280 - Sensação de dor b2801 - Dor localizada b28014 - Dor em membro superior b28016 - Dor nas articulações
10. Carregar uma sacola ou uma mala d430 - Levantar e carregar objetos d4301 - Carregar nas mãos	25. Dor no braço, ombro ou mão quando você fazia atividades específicas b280 - Sensação de dor b2801 - Dor localizada b28014 - Dor em membro superior b28016 - Dor nas articulações
11. Carregar um objeto pesado (mais de 5kg) d430 - Levantar e carregar objetos d4301 - Carregar nas mãos d4302 - Carregar nos braços d4303 - Carregar nos ombros, quadris e costas	26. Desconforto na pele (alfinetadas) no braço, ombro ou mão b840 - Sensação relacionada à pele
12. Trocar uma lâmpada acima da cabeça d430 - Levantar e carregar objetos d4300 - Levantar objetos d445 - Uso da mão e do braço d4453 - Girar ou torcer as mãos ou os braços	27. Fraqueza no braço, ombro ou mão b730 - Funções relacionadas à força muscular b7300 - Força de músculos isolados ou de grupos de músculos
13. Lavar ou secar o cabelo d510 - Lavar-se d5100 - Lavar partes do corpo d5102 - Secar-se d520 - Cuidado das partes do corpo d5202 - Cuidado com os pelos	28. Dificuldade em mover o braço, ombro ou mão b710 - Funções relacionadas à mobilidade das articulações b7100 - Mobilidade de uma única articulação b7101 - Mobilidade de várias articulações

14. Lavar suas costas d510 - Lavar-se d5100 - Lavar partes do corpo	29. Sono b134 - Funções do sono b1340 - Quantidade de sono b1341 - Manutenção do sono b1342 - Qualidade do sono
15. Vestir uma blusa fechada d540 - Vestir-se d5400 - Vestir-se	30. Capacidade e utilidade b126 - Funções do temperamento e da personalidade b1266 - Confiança b164 - Funções cognitivas superiores b1644 - Autoconhecimento

Os sintomas relatados pelos pacientes, conforme descrito nos resultados, variaram de nenhum a médio, com nenhuma ou pouca limitação na execução das atividades funcionais no dia a dia decorrentes dos sintomas da patologia. Estes dados reforçam os estudos de Ilyas et al. (2007), Fedorczyk (2012), Goel e Abzug (2015) e Allbrook (2019) que relataram que a órtese traz alívio importante nos sintomas, visto que todos os voluntários já faziam uso de órtese convencional há certo tempo, não se encontrando mais na fase aguda da doença.

Os voluntários de nosso estudo relataram melhora significativa nos sintomas com uso de órtese, fisioterapia e/ou TO e orientações quanto ao posicionamento adequado, proteção articular, execução adequada das atividades diárias e de trabalho. Nenhum deles realizou aplicação/infiltração ou necessitou de cirurgia ao longo do processo de coleta de dados desta pesquisa.

A Escala de Diferencial Semântico, último instrumento utilizado para comparação do uso das órteses, evidenciou que, embora ambas as órteses tenham tido boa aceitação do público avaliado, a órtese 3D obteve índices superiores em relação à órtese convencional, assim como previa a hipótese do estudo. Desta forma, identificamos que a impressão 3D, de fato, tem importante papel nas funções estética e simbólica das órteses, aspectos extremamente

relevantes em tais dispositivos, pois influenciam na aceitação e satisfação dos indivíduos (MEDOLA et al., 2018).

Para Lida e Buarque (2016), a satisfação é o resultado do atendimento das necessidades e expectativas de um indivíduo, produzindo uma sensação de bem-estar e conforto. Autores ainda reforçam que a satisfação do usuário a respeito de um recurso assistivo é um conceito multidimensional, reconhecido como importante componente dos cuidados em saúde baseado em evidências (PEACO, HALSNE e HAFNER, 2011), sendo seus instrumentos de avaliação igualmente relevantes para a prática clínica e literatura científica.

Os pacientes, nos pares de adjetivos do teste aplicado, classificaram as órteses 3D como bonitas, leves, modernas, exclusivas e inclusivas e, quando questionados sobre o que mais gostaram na órtese 3D, também demonstraram bons níveis de satisfação ao falar sobre o equipamento, destacando a cor, a estética, a leveza e o conforto térmico obtido através do desenho da órtese, reduzindo a transpiração no membro.

O desconforto térmico nas órteses convencionais, bastante relatado pelos usuários que participaram do Grupo Focal e usado como um dos parâmetros de modificação para a órtese 3D continuou a ser citado pelos participantes quando questionados sobre o que menos gostaram durante o período de utilização da órtese convencional.

Sendo assim, é possível dizer que as modificações desenvolvidas para as órteses 3D relacionadas às perfurações para minimizar a transpiração e calor apontado pelos voluntários foram positivas. Em seus estudos, Joseph et al. (2018) e Swinnen et al. (2018) concluíram que os aspectos conforto, eficácia e funcionalidade eram considerados itens muito importantes nas órteses de MMSS

e membros inferiores (MMII) de usuários reais, devendo ser considerados durante a confecção e processo de adaptação com recursos de Tecnologia Assistiva. Outros estudos também apresentaram índices de insatisfação com órteses devido à itens como desconforto físico e térmico, peso do recurso e pontos de pressão (MATTOZO, 2016; IRENO et al., 2019).

Assad (2018) ainda afirma que o sucesso no uso e aceitação de um dispositivo de Tecnologia Assistiva envolve um somatório de fatores econômicos, ergonômicos e estéticos, os quais, juntos, agregam valor ao produto final na participação do indivíduo nas atividades diárias.

Os bons níveis de satisfação encontrados nos resultados do nosso estudo mostram que a tecnologia de impressão 3D na área da saúde pode auxiliar na diminuição dos índices de abandono dos recursos de Tecnologia Assistiva, citado por Scherer e Craddock (2002), Costa et al. (2015), Safaz et al. (2015) e Missio e Queiroz (2018), pois bons índices de percepção estética e simbólica para os pacientes faz com que utilizem melhor os recursos, sintam-se menos estigmatizados e, conseqüentemente, tenham bons resultados de acordo com o objetivo inicial do recurso.

Estudos apresentados por Kim et al. (2018), Lee et al. (2019), Zeng et al. (2019) e Zheng et al. (2020) observaram melhores resultados no desempenho funcional dos indivíduos utilizando órteses 3D em relação às órteses convencionais. Em nossa pesquisa, os três instrumentos de avaliação aplicados, responsáveis pela investigação dos aspectos práticos, estéticos e simbólicos dos recursos, identificaram níveis superiores na órtese 3D em relação à ortetização convencional em aspectos estéticos e simbólicos, enquanto aspectos práticos,

de função manual, apresentaram-se bastante semelhantes nos dois tipos de órteses, com resultados pouco inferiores nas órteses 3D.

Ao comparar os processos de confecção das órteses (convencional x MA) é importante citar a complexidade dos processos envolvidos na MA, apresentados no fluxograma nos resultados deste estudo, principalmente, ao discutir sobre o contexto da prática clínica em reabilitação.

O processo de MA envolve longas etapas (VOLPATO, 2017; GOMES et al., 2023), conhecimento aprofundado de modelagem 3D e ajuste dos parâmetros de impressão adequados, sendo, ainda, bastante difícil a utilização exclusiva por profissionais que não tenham base de conhecimento em Design/Engenharia e trabalhem em tal área de aplicação, sendo necessário o auxílio dos demais profissionais por meio de um trabalho interdisciplinar.

Sabemos que a interdisciplinaridade é de extrema importância no desenvolvimento de produtos e que o trabalho colaborativo torna um recurso assistivo com alta probabilidade de atingir o seu objetivo de forma totalmente eficaz, assim como citado por Zijpp, Wouters e Janienke (2018) e Ferrari, Medola e Baleotti (2020), porém, é válido fazer a reflexão de que, no ambiente clínico, com pacientes que buscam soluções rápidas e resolutivas para as suas queixas e sintomas, a necessidade de auxílio de pessoas de outras áreas, em outros ambientes, torna o processo mais longo e complexo.

Todos os processos envolvidos na confecção de órteses em termoplástico convencionais podem ser desempenhados em apenas um dia, entre uma e duas horas, apenas por um Terapeuta Ocupacional ou Terapeuta de Mão, embora também exija qualificação e prática por parte do profissional, enquanto o tempo somado entre digitalização, modelagem e impressão 3D ainda é longo e pode

gerar erros em sua execução, necessitando de diversas tentativas até obter-se o recurso considerado ideal.

O processo de MA está em constante evolução, então acredita-se que, com o aprimoramento dos processos envolvidos, tal tecnologia ainda possa fazer parte de clínicas e centros de reabilitação, de forma que a impressão 3D possa estar mais presente no desenvolvimento de recursos de Tecnologia Assistiva, de forma simples e acessível aos profissionais de saúde e usuários que se beneficiariam deste princípio de desenvolvimento de produtos.

Assim, por meio de todas as etapas desenvolvidas ao longo desta tese, incluindo variáveis práticas e de satisfação com uso de um recurso de Tecnologia Assistiva na visão dos usuários, incluindo-os no centro de todo o processo e comparando-se os processos atuais e de MA na fabricação das órteses, dentro do contexto envolvido em nossa pesquisa, ainda não é possível afirmar que as órteses por meio de MA podem substituir o processo de ortetização convencional.

A impressão 3D obteve bons índices nos instrumentos de avaliação aplicados, porém, ainda é necessário aumentar e aprimorar os estudos sobre o tema, de forma que os índices de funcionalidade e satisfação estejam associados à processos de fabricação dos recursos de forma menos longa e complexa, mantendo o foco em buscar soluções ideais para os indivíduos que enfrentam limitações na sua rotina diária, em busca de melhor desempenho funcional, participação na sociedade e qualidade de vida.

6. CONCLUSÃO

Este estudo avaliou os aspectos de confecção e usabilidade de órteses de membro superior em termoplástico convencionais e órteses 3D, produzidas por meio de MA.

Os resultados, após duas etapas principais, sugerem que as órteses são recursos de TA bem aceitos pelo público-alvo, sendo itens que possibilitaram a melhora da dor dos usuários, principal sintoma da Tenossinovite de De Quervain. Ainda, os requisitos de projeto identificados durante os Grupos Focais permitiram desenvolver órteses 3D com base no Design Centrado no Usuário, minimizando a queixa de desconforto térmico, principal problema apresentado pelos usuários em relação à órtese em termoplástico convencional.

A avaliação comparativa de funcionalidade entre os dois tipos de órteses sugeriu que a órtese em termoplástico ainda é superior em relação à órtese 3D. Por outro lado, a aceitação e satisfação dos voluntários apresentaram melhores índices com uso da órtese 3D.

O processo de digitalização, modelagem e impressão por meio de MA para o desenvolvimento das órteses 3D mostrou-se um processo complexo e longo quando comparado ao processo convencional, com a interdisciplinaridade como conceito imprescindível para o sucesso dos recursos, porém, ao inserir tal processo dentro da rotina na prática clínica, foi possível identificar que ainda necessita de aprimoramentos, buscando produtos que tenham maior acessibilidade para os usuários com deficiência ou limitações, visando eficiência e praticidade.

Desta forma, pode-se concluir que, embora as órteses personalizadas fabricadas por meio de MA apresentem perspectivas positivas em relação à

aceitação e satisfação do usuário, ainda não é possível afirmar que podem substituir as órteses convencionais confeccionadas em termoplástico, sendo necessário novos estudos na área em busca de recursos que auxiliem no melhor desempenho funcional e participação dos usuários em suas atividades diárias, de lazer, trabalho e na sociedade em que vivem, com aplicabilidade dentro do ambiente clínico de reabilitação.

DESAFIOS E LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Esta pesquisa teve desafios ao longo de sua execução, entre eles, a pandemia por COVID-19, fazendo com que, por bastante tempo, houvesse a dificuldade na seleção e recrutamento de voluntários.

O processo de impressão 3D também apresentou longas etapas e diversos testes em todas as fases para que pudéssemos chegar em um recurso adequado, associando-se a problemas com impressoras 3D disponíveis e a necessidade de alteração da máquina durante o processo de impressão das órteses.

As órteses, mesmo modeladas e impressas baseadas nas órteses convencionais dos participantes, necessitaram de ajustes devido à pontos de pressão relatados por eles, que, assim, como algumas etapas dos testes, necessitaram ser realizadas em domicílio para maior comodidade dos voluntários e estendendo ainda mais o tempo de coleta de dados.

Também é possível que o tempo de sete dias de utilização de cada órtese não tenha sido o suficiente para avaliar os aspectos e percepção do usuário.

Assim, ainda são essenciais novos estudos com tal população com maior tamanho de amostra e comparação das variáveis para afirmar os achados desta pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABI-RAFEH, J.; KAZAN, R.; SAFRAN, T.; THIBAUDEAU, S. Conservative management of de Quervain Stenosing Tenosynovitis: Review and presentation of treatment algorithm. **Plast. Reconstr. Surg.**, 2020, v. 146, n. 1, p. 105-126.
- AGNELLI, L. B.; TOYODA, C. Y. Estudo de materiais para a confecção de órteses e sua utilização prática por terapeutas ocupacionais no Brasil. **Cad. Ter. Ocup. UFSCar**, 2003, v. 11, n. 2, p. 83-94.
- ALLBROOK, V. The side of my wrist hurts: De Quervain's tenosynovitis. **AJGP**, 2019, p. 753-756.
- ANDRADE, A. L.; CRUZ, R. M.; PAUL, S.; BITENCOURT, R. F. Construção de escalas de diferencial semântico: Medida de avaliação de sons no interior de aeronaves. **Aval. Psicol.**, 2009, v. 8., n. 2, p. 197-208.
- ARAÚJO, R. P. A Mão e a importância de sua integridade anatomoneurofisiológica para maior interação homem-meio. In: Vaz, L. R.; Silva, O. L. R.; Araújo, R. P. **Terapia Ocupacional – A Paixão de Imaginar com as Mãos**. Rio de Janeiro: Ed. Cultura Médica, 1993.
- ARES, M. J. J. Acidente Vascular Cerebral. In: Teixeira, E.; Sauron, F. N.; Santos, L. S. B.; Oliveira, M.C. **Terapia Ocupacional na Reabilitação Física**. São Paulo: Roca, 2003, cap. 1, p. 03-16.
- ASSAD, D. A. B. **Projeto conceitual de órtese estabilizadora para o ombro** [Tese de Doutorado]. Universidade de São Paulo. Programa de Pós-Graduação Interunidades em Bioengenharia, 2018.
- ASSUMPÇÃO, T. S. Órteses: Princípios básicos. In: Freitas, P. P. **Reabilitação da mão**. São Paulo: Atheneu, 2005, cap. 34, p. 539-553.
- BACK, N., OGLIARI, A., DIAS, A., SILVA, J. C. **Projeto integrado de produtos: planejamento, concepção e modelagem**. Barueri, SP: Manole, 2008.
- BALEOTTI, L. R.; MEDOLA, F. O.; RODRIGUES, O. V. Digitalização E Impressão 3d Na Tecnologia Assistiva: Desenvolvimento De Órtese De Membro Superior. In: Medola, F. O.; Paschoarelli, L. C. **Tecnologia Assistiva: Desenvolvimento e Aplicação**. Bauru: Canal 6 Editora, 2018, p. 199-206.
- BANI, M. A.; ARAZPOUR, M.; HUTCHINS, S. W.; LAYEGHI, F.; BAHRAMIZADEH, M.; MARDANI, M. A. A custom-made neoprene thumb carpometacarpal orthosis with thermoplastic stabilization: An orthosis that promotes function and improvement in patients with the first carpometacarpal joint osteoarthritis. **Prosthet. Orthot. Int.**, 2014, v. 38, n. 1, p. 79-82.
- BAXTER, M. R. **Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos**. 2a ed. São Paulo: Blucher, 2000.
- BARBOUR, R. **Grupos focais**. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 7. ed. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BHAT, A. K.; VYAS, R.; ACHARYA, A. M.; RAJAGOPAL, K. V. De Quervain's tenosynovitis: A non-randomized two-armed study comparing ultrasound-guided steroid injection with surgical release. **Musculoskelet. Surg.**, 2023, v. 107, n. 1, p. 105-114.

BONFIM, G. A. **Metodologia para desenvolvimento de projetos**. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 1995.

BONSIEPE, G. (Coord.). **Metodologia experimental: desenho industrial**. Brasília CNPq/Coordenação Editorial, 1984.

BORGES, C. D.; SANTOS, M. A. Aplicações da técnica do grupo focal: Fundamentos metodológicos, potencialidades e limites. **Revista da SPAGESP**, 2005, v. 6, n. 1, p. 74-80.

BRANDÃO, J. S. Funções e atividades dos membros superiores. In: Brandão, J. S. **Desenvolvimento Psicomotor da Mão**. Rio de Janeiro: Ed. Enelivros, 1984, cap. 2, p. 5-16.

BRANDÃO, J. S. Importância dos movimentos dos membros superiores. In: Brandão, J. S. **Desenvolvimento Psicomotor da Mão**. Rio de Janeiro: Ed. Enelivros, 1984, cap. 1, p. 3-4.

Brasil. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Comitê de Ajudas Técnicas. **Tecnologia Assistiva**. Brasília: CORDE, 2009.

BROWN, T. **Change by design: How design thinking transforms organizations and inspires innovation**. New York: Harper Business, 2009.

BURGER, H.; FRANCHIGNONI, F.; HEINEMANN, A. W.; KOTNIK, S.; GIORDANO, A. Validation of the Orthotics and Prosthetics User Survey upper extremity functional status module in people with unilateral upper limb amputation. **J. Rehabil. Med.**, 2008, v. 40, p. 393-399.

BUTI, L. B. Ergonomic Product Design. In: Karwowski, W. **International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors**. CRC Press Volume 3, 2006.

CALLINAN, N. Confecção de órteses para a mão. In: Trombly, C. A.; Radomski, M. V. **Terapia Ocupacional para disfunções físicas**. São Paulo: Ed. Santos, 5. ed., 2005, cap. 15, p. 351-370.

CARVALHO, K. E. C. C.; GOIS JR., M. B.; SÁ, K. N. Tradução e validação do Quebec User Evaluation of Satisfaction with Assistive Technology (QUEST 2.0) para o idioma português do Brasil. **Rev. Bras. Reumatol.**, 2014, v. 54, n. 4, p. 260-267.

CASAGRANDA, K L. **Design colaborativo e o processo de desenvolvimento de dispositivos para reabilitação do membro superior**. [Dissertação de Mestrado]. Programa de Pós-Graduação em Design. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2018.

CAVACO, N. S.; ALOUCHE, S. R. Instrumentos de avaliação da função de membros superiores após acidente vascular encefálico: uma revisão sistemática. **Fisioter. Pesq.**, 2010, v. 17, n. 2, p. 178-183.

CHELLA, M. T.; GIVIGI, R. C. N.; MACEDO, H. T. Modelos e Abordagens de Projeto para o Desenvolvimento de Tecnologias Assistivas. **Rev. Gestão & Conexões**, 2014, v. 3, n. 1, p. 107-121.

CHENG, H. M. S. **Disabilities of the arm, shoulder and hand – DASH: Análise da estrutura fatorial da versão adaptada para o português** [Dissertação de

Mestrado]. Universidade Federal de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, 2006.

COMITÊ DE AJUDAS TÉCNICAS (CAT). Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência, 2007.

COMITÊ DE AJUDAS TÉCNICAS (CAT). Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência, 2009.

COOPER, C. Deficiências da mão. In: TROMBLY, C. A.; RADOMSKI, M. V. **Terapia Ocupacional Para Disfunções Físicas**. São Paulo: Ed. Santos, 2005, cap. 42, p. 927-963.

COSTA, C. R.; FERREIRA, F. M. R. M.; BORTOLUS, M. V.; CARVALHO, M. G. R. Dispositivos de Tecnologia Assistiva: Fatores relacionados ao abandono. **Cad. Ter. Ocup. UFSCar**, 2015, v. 23, n. 3, p. 611-624.

CRILLY, N. The roles that artefacts play: technical, social and aesthetic functions. **Design Studies**, 2010, v. 31, n. 4, p. 311-344.

DANGELO, J. G.; FATTINI, C. A. Membro Superior. In: Dangelo, J. G.; Fattini, C. A. **Anatomia básica dos sistemas orgânicos: com a descrição dos ossos, juntas, músculos, vasos e nervos**. São Paulo: Ed. Atheneu, 1998, cap. 18, p. 266-355.

DASH - The DASH outcome measure. Institute for Work and Health. Disponível em: <https://dash.iwh.on.ca/about-dash>. Acesso em: Ago 23, 2023.

DESHAIES, L. D. Órteses de membro superior. In: Trombly, Catherine A.; Radomski, Mary Vining (Org.). **Terapia Ocupacional para disfunções físicas**. São Paulo: Ed. Santos, 5. ed., 2005, p. 313-350.

DRUMMOND, A. S.; SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C.; KIRKWOOD, R. N.; STAMM, T. A. Linking the Disabilities of Arm, Shoulder and Hand to the Internacional Classification of Functioning, Disability and Health. **J. Hand. Ther.**, 2007, v. 20, n. 4, p. 336-344.

EDELSTEIN, J. E.; BRUCKNER, J. Introduction to orthotics. In: Edelstein, J. E., Bruckner, J. (Eds.) **Orthotics: A Comprehensive Clinical Approach**. SLACK Incorporated, v. 1, 2002, p. 1-16.

ELUI, V. M. C.; LAINO, K.; CAURIN, G. P.; FORTULAN, C. A. Órtese dinâmica integrando manufatura aditiva e robótica cooperativa. **Rev. Interinst. Bras. Ter. Ocup.**, 2017, Suplemento, v.1, n. 4, p. 482-489.

ELUI, V. M. C.; OLIVEIRA, M. H. P.; SANTOS, C. B. **Órteses: Um importante recurso no tratamento da mão em garra móvel de hansenianos**. Ribeirão Preto, 2001.

FORÇA AÉREA BRASILEIRA (FAB). **Membros Superiores (Ombro, braço e mão): Questionário DASH - Disabilities of the arm, shoulder and hand**. Disponível em: https://www2.fab.mil.br/cindacta2/images/Fisioterapia/fisioterapia_1_dash.pdf. Acesso em: Ago 23, 2023.

FARIAS, N.; BUCHALLA, C. M. A Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde da Organização Mundial da Saúde: Conceitos, Usos e Perspectivas. **Rev Bras Epidemiol**, 2005; v. 8, n. 2, p. 187-193.

FERRARI, A. L. M.; MEDOLA, F. O.; BALEOTTI, L. R. Design, Tecnologia Assistiva e Impressão 3D: Otimizando a relação entre usuários, órteses e próteses. In: Menezes, M. S.; Paschoarelli, L. C. **Design: Tecnologia a serviço da qualidade de vida**. Bauru: Canal 6, 1. ed., 2020.

FERRIGNO, I. S. V. O uso de órteses em Terapia da Mão. In: Ferrigno, I. S. V. **Terapia da Mão: Fundamentos para a Prática Clínica**. São Paulo: Santos, 2007, cap. 10, p. 123-127.

FRANCISCO, M. C.; YANG, J. H.; NEVES, F. T.; FRANCISCO, F. C.; NATOUR, J.; FERNANDES, A. R. C. Mecanismo extensor da mão: Desvendando a anatomia e avaliação por métodos de imagem. **Rev. Bras. Reumatol.**, 2007, v. 47, n. 4, p. 290-294.

GAFFNEY, C. An exploration of the stigma associated with the use of assistive devices. **Socheolas**, 2010, v. 3, n. 1, p. 67-78.

GARCEZ, L. V. M.; RODRIGUES, A. C. T.; MEDOLA, F. O. O uso de metodologias centradas no usuário como alternativa para reduzir o abandono de Tecnologia Assistiva. **Blucher Design Proceedings. Colóquio Internacional de Design 2020**, 2020, v. 8, n. 5, p. 1306-1317.

GEWEHR, B. A. L.; ANTONIUCCI, J. M.; RODRIGUES, A. C. T. A interface recurso de Tecnologia Assistiva e usuário e o impacto na funcionalidade e inclusão social. In: Medola, F. O.; Paschoarelli, L. C. (Org.). **Tecnologia Assistiva: Pesquisa e Conhecimento – I**. Bauru: Canal 6 Editora, 1. ed., 2018, p. 15-21.

GOEL, R.; ABZUG, J. M. De Quervain's tenosynovitis: A review of rehabilitation options. **Hand (N Y)**, 2015, v. 10, p. 1-5.

GOMES, H. R. C.; SAMPAIO, C. P.; FABRIS, S. M.; VICENTIN, J. A. Desenvolvimento de órtese pediátrica do tipo tornozelo-pé com uso de impressão 3D. **Anais ENSUS 2023: XI Encontro de Sustentabilidade em Projeto**. UFSC, 2023, p. 94-106.

GRADIM, L. C. C.; PAIVA, G. Modelos de órteses para membros superiores: Uma revisão da literatura. **Cad. Bras. Ter. Ocup.**, 2018, v. 26, n. 2, p. 479-488.

HART, R. G.; KLEINERT, H. E.; LYONS, K. A modified thumb spica splint for thumb injuries in the ED. **Am. J. Emerg. Med.**, 2005, v. 23, n. 6, p. 777-781.

HENDRICK, H.W. Macroergonomics: a new approach for improving productivity, safety and quality of work life. In: **Anais do VI Congresso Brasileiro e II Congresso Latino-americano de Ergonomia**. Florianópolis: Abergó, 1993, p. 39-58.

HUDAK, P. L.; AMADIO, P. C.; BOMBARDIER, C. Development of an upper extremity outcome measure: the DASH. The Upper Extremity Collaborative Group (UECG). **Am. J. Ind. Med.**, 1996, v. 29, n. 6, p. 602-608.

HUMMEL, F. C.; HEISE, K.; CELNIK, P.; FLOEL, A.; GERLOFF, C.; COHEN, L. G. Facilitating skilled right hand motor function in older subjects by anodal polarization over the left primary motor cortex. **Neurobiol. Aging**, 2010, v. 31, n. 12, p. 2160-2168.

IDEO. **The Field Guide to Human-Centered Design**. Canadá: Ideo.org, 2015.

IERVOLINO, S. A.; PELICIONI, M. C. F. A utilização do grupo focal como metodologia qualitativa na promoção da saúde. **Rev. Esc. Enf. USP**, 2001, v. 35, n. 2, p. 115-121.

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

ILYAS, A. M.; AST, M.; SCHAFFER, A. A.; THODER, J. De Quervain Tenosynovitis of the wrist. **J. Am. Acad. Orthop. Surg.**, 2007, v. 15, n. 12, p. 757-764.

IMRIE, R. Demystifying disability: a review of the International Classification of Functioning, Disability and Health. **Sociol. Health Illn.**, 2004, v. 23, n. 3, p. 287-305.

IPPOLITO, J. A.; HAUSER, S.; PATEL, J.; VOSBIKIAN, M.; AHMED, I. Nonsurgical treatment of De Quervain tenosynovitis: A prospective randomized trial. **Hand (N Y)**, 2020, v. 15, n. 2, p. 215-219.

IRENO, J. M.; CHENA, N.; ZAFANI, M. D.; BALEOTTI, L. R. O uso de órteses em crianças com paralisia cerebral: percepção dos cuidadores. **Cad. Bras. Ter. Ocup.**, 2019, v. 27, n. 1, p. 35-44.

JACKMAN, M.; NOVAK, I.; LANNIN, N. Effectiveness of hand splints in children with cerebral palsy: a systematic review with meta-analysis. **Dev. Med. Child. Neurol.**, 2014, v. 56, n. 2, p. 138-147.

JESTER, A.; HARTH, A.; WIND, G.; GERMANN, G.; SAUERBIER, M. Disabilities of the arm, shoulder and hand (DASH) Questionnaire: Determining functional activity profiles in patients with upper extremity disorders. **J. Hand Surg. Br.**, 2005, v. 30, n. 1, p. 23-28.

JOSEPH, M.; CONSTANT, R.; RICKLOFF, M.; MEZZIO, A.; VALDES, K. A survey of client experiences with orthotics using the QUEST 2.0. **J. Hand Ther.**, 2018, v. 31, n. 4, p. 538-543.

LANUTTI, J. N. L. **Compreensão dos aspectos emocionais em diferentes Cadeiras de Rodas: Uma contribuição para o Design Ergonômico e Inclusivo** [Tese de Doutorado]. Universidade Estadual Paulista. Programa de Pós-graduação em Design, 2019.

LEE, H. J.; KIM, P. T.; AMINATA, I. W.; HONG, H. P.; YOON, J. P.; JEON, I. H. Surgical release of the first extensor compartment for refractory de Quervain's tenosynovitis: Surgical findings and functional evaluation using DASH scores. **Clin. Orthop. Surg.**, 2014, v. 6, n. 4, p. 405-409.

LEE, K. H.; KIM, D. K.; CHA, Y. H.; KWON, J. Y.; KIM, D. H.; KIM, S. J. Personalized assistive device manufactured by 3D modelling and printing techniques. **Disabil. Rehabil. Assist. Technol.**, 2019, v. 14, n. 5, p. 526–531.

LENNEY, M.; SERCOMBE, H. “Did you see that guy in the wheelchair down the pub?” Interactions across difference in a public place. **Disability and Society**, 2002, v. 17, n. 1, p. 5-18.

LIMA, A. **Questionário de incapacidade do braço, ombro e mão (DASH) (2023)**. Disponível em: <https://www.avaliacaoemfisioterapia.com.br/post/question%C3%A1rio-de->

[incapacidade-do-bra%C3%A7o-ombro-e-m%C3%A3o-dash](#). Acesso em: Ago 23, 2023.

LINDEMAYER, C. K. **Estudo e avaliação de termoplásticos utilizados na confecção de órtese** [Dissertação de Mestrado]. Universidade do Vale do Paraíba. Programa de Pós-Graduação em Bioengenharia, 2004.

LOBACH, B. **Design Industrial: Bases para a configuração de produtos**. São Paulo: Blucher, 2001.

LOPES, J. L.; NOGUEIRA-MARTINS, L. A.; ANDRADE, A. L.; BARROS, A. L. B. L. Escala de diferencial semântico para avaliação da percepção de pacientes hospitalizados frente ao banho. **Acta. Paul. Enferm.**, 2011, v. 24, n. 6, p. 815-820.

LUCIO, C.; PASCHOARELLI, L. C. Usabilidade e acessibilidade de equipamentos médico-hospitalares: um estudo de caso com pacientes obesos. In: Paschoarelli, L. C.; Menezes, M. S. (Orgs.). **Design e ergonomia: aspectos tecnológicos**. São Paulo: Editora UNESP, Cultura Acadêmica, 2009.

MADRIZ, E. Focus groups in feminist research. In: DENZIN, N.; LINCOLN, Y. S. (Eds.). **Handbook of qualitative research**. 2ª ed. Thousand Oaks: Sage, cap. 32, p. 835-850, 2000.

LUTSKY, K.; KIM, N.; MEDINA, J.; MALTENFORT, M.; BEREDJIKLIAN, P. K. Hand dominance and common hand conditions. **Orthopedics**, 2016, v. 39, n. 3, p. 444-448.

MALLMANN, T. S. **O uso de impressão 3D no auxílio à pessoas usuárias de órteses: Um projeto de Design focado em Tecnologia Assistiva** [Trabalho de Conclusão de Curso]. Universidade do Vale do Taquari. Curso de Design, 2018.

MÂNGIA, E. F.; MURAMOTO, M. T.; LANCMAN, S. Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF): Processo de elaboração e debate sobre a questão da incapacidade. **Rev. Ter. Ocup. Univ. São Paulo**, 2008, v. 19, n. 2, p. 121-130.

MANI, L.; GERR, F. Work-related upper extremity musculoskeletal disorders. **Prim. Care**, 2000, v. 27, n. 4, p. 845-864.

MARDANI-KIVI, M.; MOBARAKEH, M. K.; BAHRAMI, F.; HASHEMI-MOTLAGH, K.; SAHEB-EKHTIARI, K.; ARKHOONDZADEH, N. Corticosteroid injection with or without thumb spica cast for de Quervain tenosynovitis. **J. Hand Surg. Am.**, 2014, v. 39, n. 1, p. 37-41.

MARTINEZ, J. E.; GRASSI, D. C.; MARQUES, L. G. Análise da aplicabilidade de três instrumentos de avaliação de dor em distintas unidades de atendimento: ambulatório, enfermagem e urgência. **Rev. Bras. Reumatol.**, 2011, v. 51, n. 4, p. 304-308.

MARTINEZ, L. B. A. **Desenvolvimento no Brasil de termoplásticos de baixa temperatura para órteses** [Tese de Doutorado]. Pós-Graduação Interunidades em Bioengenharia, 2018.

MARTINEZ, L. B. A.; ELUI, V. M. C.; MARTINEZ, R. A.; AGNELLI, J. A. M. Elaboração de instrumento padronizado para o teste de materiais termoplásticos

para órteses. **Rev. Interinst. Bras. Ter. Ocup.**, 2017, Suplemento, v. 1, n. 4, p. 518-525.

MATHIOWETZ, V.; VOLLAND, G.; KASHMAN, N.; WEBER, K. Adult norms for the Box and Block Test of Manual Dexterity. **Am. J. Occup. Ther.**, 1985, v. 39, n. 6, p. 386-391.

MATTOZO, T. R. **Tecnologia assistiva: Identificação dos requisitos do produto de órteses para membros inferiores - uma visão a partir das percepções dos usuários.** [Dissertação de Mestrado]. Universidade Federal de Santa Catarina. Curso de Pós-Graduação em Design, 2016.

MEDOLA, F. O.; SANDNES, F. E.; RODRIGUES, A. C. T.; PASCHOARELLI, L. C.; SILVA, L. M. Rehabilitation and product design: Towards the inclusion of people with disabilities through interdisciplinary collaboration. In: Machado, J.; Soares, F.; Veiga, G. (EDS). *Innovation, Engineering and Entrepreneurship*. HELIX 2018. **Lecture Notes in Electrical Engineering**. Springer, Cham, v. 505, 2019.

MEDOLA, F. O.; SANDNES, F. E.; SILVA, S. R. M.; RODRIGUES, A. C. T. Improving Assistive Technology in practice: Contributions from interdisciplinary research and development and collaboration. **Assistive Technology Outcomes and Benefits**, 2018, v. 12, n. 1, p. 1-10.

MERINO, G. S. D. **GODP - Guia de Orientação para Desenvolvimento de Projetos: Uma metodologia de Design Centrado no Usuário.** Florianópolis: Ngd/Ufsc, 2016.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: Pesquisa qualitativa em saúde.** São Paulo: Hucitec; Rio de Janeiro: ABRASCO, 1992.

MISSIO, M. M.; QUEIROZ, L. F. Tecnologias Assistivas: Aspectos que influenciam na assiduidade e no abandono dos recursos. **Acta. Fisiatr.**, 2018, v. 25, n. 4, p. 185-190.

MORGAN, D. L. **The focus group guide-book.** Thousand Oaks, CA: Sage, 1998.

OLIVEIRA, C. S.; ALMEIDA, C. S.; FREITAS, L. C.; SANTANA, R.; FERNANDES, G.; FONSECA JUNIOR, P. R.; MOURA, R. C. F. Use of the Box and Block Test for the evaluation of manual dexterity in individuals with central nervous system disorders: A systematic review. **MTP & Rehab. Journal**, 2016, v. 14, n. 436, p. 1-7.

ORFALE, A. G.; ARAUJO, P. M. P.; FERRAZ, M. B.; NATOUR, J. Translation into Brazilian Portuguese, cultural adaptation and evaluation of the reliability of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire. **Braz. J. Med. Biol. Res.**, 2005, v. 38, n. 2, p. 293-302.

ORTHOPAEDIC SCORES. **The Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) Score.** Disponível em: http://www.orthopaedicscore.com/scorepages/disabilities_of_arm_shoulder_hand_score_dash.html. Acesso em: Ago 23, 2023.

OSGOOD, C. E.; SUCI, G. J.; TANNENBAUM, P. H. **The measurement of meaning.** University of Illinois: Urbana, 1957.

PALOUSEK, D.; ROSICKY, J.; KOUTNY, D.; STOKLASEK, P.; NAVRAT, T. Pilot study of the wrist orthosis design process. **Rapid Prototyping Journal**, 2014, v. 20, n. 1, p. 27-32.

PARDINI JR., A. G. Anatomia funcional. In: Freitas, P. P. **Reabilitação da Mão**. São Paulo: Ed. Atheneu, 2005, cap. 1, p. 1-18.

PASCHOARELLI, L. C. **Usabilidade aplicada ao design ergonômico de transdutores de ultra-sonografia: Uma proposta metodológica para avaliação e análise do produto** [Tese de Doutorado]. UFSCar. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2003.

PATERSON, A. M.; BIBB, R.; CAMPBELL, R. I.; BINGHAM, G. Comparing additive manufacturing technologies for customised wrist splints. **Rapid Prototyping Journal**, 2015, v. 21, n. 3, p. 230– 243.

PEACO, A.; HALSNE, E.; HAFNER, B. J. Assessing satisfaction with Orthotic Devices and services: A Systematic Literature Review. **JPO**, 2011, v. 23, n. 2, p. 95-105.

RODRIGUES, A. C. T. **Instrumentos de avaliação funcional da mão: Uma análise crítica de cinco testes** [Monografia]. Instituto Lauro de Souza Lima. Programa de Aprimoramento Profissional, 2013.

RODRIGUES, A. C. T.; GARCEZ, L. V. M.; PASCHOARELLI, L. C.; MEDOLA, F. O.; BALEOTTI, L. R. Órteses de membros superiores para indivíduos com Lesão Encefálica Adquirida: Aspectos ergonômicos e funcionais. In: Okimoto, M. L. L. R. et al. **Tecnologia Assistiva: Projetos e Aplicações**. Bauru: Canal 6, 1. ed., 2021, p. 62-71.

RODRIGUES, A. C. T.; GARCEZ, L. V. M.; MEDOLA, F. O.; BALEOTTI, L. R.; SANDNES, F. E.; VAEZIPOUR, A. A Systematic Review of Differences Between Conventional Orthoses and 3D-Printed Orthoses. In: Trzcielinski, S. et al. (Eds.): **AHFE 2021, LNNS**. Springer International Publishing, Cham, v. 274, 2021, p. 53-60.

RODRIGUES, A. C. T., MEDOLA, F. O., BALEOTTI, L. R. O uso da Impressão 3D na Tecnologia Assistiva. In: Menezes, M. S.; Paschoarelli, L. C. **Design: Tecnologia a serviço da qualidade de vida**. Bauru: Canal 6, 1. ed., 2020.

RODRIGUES, A. V. N.; CAVALCANTI, A.; GALVÃO, C. Órtese e Prótese. In: Cavalcanti, A.; Galvão, C. **Terapia Ocupacional: Fundamentação e Prática**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007, cap. 46.

RODRIGUES, J. L. J. **Mão em garra: uma proposta de intervenção terapêutica ocupacional para hansenianos**. [Dissertação de Mestrado]. Universidade Federal do Pará. Programa de Pós-Graduação em Doenças Tropicais, 2013.

ROOZENBURG, N. F. M.; EEKELS, J. **Product Design: Fundamental and methods**. Chichester: John Wiley, 1995.

ROTHWELL, E.; ANDERSON, R.; BOTKIN, J. R. Deliberative discussion focus groups. **Qual. Health Res.**, 2016, v. 26, n. 6, p. 734-740.

SAFAZ, I.; TOK, F.; TUGCU, I.; TURK, H.; YASAR, E.; ALACA, R. Use and abandonment rates of assistive devices/orthoses in patients with stroke. **Gulhane Medical Journal**, 2015, v. 57, p. 142-144.

SANDNES, F. E.; MEDOLA, F. O.; BERG, A.; RODRIGUES, O. V.; MIRTAHERI, P.; GJOVAAG, T. Solving the grand challenges together: A Brazil-Norway approach to teaching collaborative design and prototyping of assistive technologies and products for independent living. In: **Proceedings of the Engineering and Product Design Education**. EPDE 2017. The Design Society, 2017.

SANTA ROSA, J.G.; PEREIRA JUNIOR, A., LAMEIRA, A.P. **Neurodesign: O cérebro e a máquina**. 1.ed. Rio de Janeiro: Rio Book's, 2016.

SANTINI, L.; FORCELINI, T. **Intervenção fisioterapêutica no pós-operatório de ruptura dos tendões flexores da mão: Uma revisão de literatura**. Universidade de Passo Fundo, 2005.

SCHAF, S. Órtese de jeans para desvio ulnar dos dedos. **Rev. Bras. Reumatol.**, 2004, v. 44, n. 2, p. 150-151.

SCHERER, M. J.; CRADDOCK, G. Matching person and technology (MPT) assessment process. **Technology and Disability**. 2002, v. 14, n. 3, p. 125-132.

SCHERER, M. J.; GLUECKAUF, R. Assessing the Benefits of Assistive Technologies for Activities and Participation. **Rehabilitation Psychology**, 2005, v. 50, n. 2, p. 132-141.

SILVA, S. R. M., BOIANI, J. A. M., SILVA L. M., PASCHOARELLI, C. I., MEDOLA F. O. **Dificuldades funcionais no uso de cadeira de rodas manuais: um estudo preliminar**, 2016.

SOARES, A. V.; KERSCHER, C.; UHLIG, L.; DOMENECH, S. C.; BORGES JUNIOR, N. G. Dinamometria de preensão manual como parâmetro de avaliação funcional do membro superior de pacientes hemiparéticos por acidente vascular cerebral. **Fisioter. Pesq.**, 2011, v. 18, n. 4, p. 359-364.

SPAANS, A. J.; MINNEN, L. P.; KON, M.; SCHUURMAN, A. H.; SCHREUDERS, A. R. T.; VERMEULEN, G. M. Conservative treatment of thumb base osteoarthritis: A systematic review. **J. Hand Surg. Am.**, 2015, v. 40, p. 16-21.

SPROUSE, R. A.; MCLAUGHLIN, A. M.; HARRIS, G. D. Braces and splints for common musculoskeletal conditions. **Am. Fam. Physician**, 2018, v. 98, n. 10, p. 570-576.

SWINNEN, E.; LEFEBER, N.; WERBROUCK, A.; GESTHUIZEN, Y.; CEULEMANS, L.; CHRISTIAENS, S.; DE WAELE, L.; BUYL, R.; ILSBROUCKX, S.; NIEUWENHOVEN, J.; MICHIELSEN, M.; LAFOSSE, C. KERCKHOFFS, E. Male and female opinions about orthotic devices of the lower limb: A multicentre, observational study in patients with central neurological movement disorders. **NeuroRehabilitation**, 2018, v. 42, n. 1, p. 121-130.

TEIXEIRA, J. M.; MERINO, E. Gestão visual de projetos: um modelo voltado para a prática projetual. **Strategic Design Research Journal**, 2014, v. 7, n. 3, p. 123-132.

TOLENTINO, C. G. S.; ALMEIDA, G.; FERNANDES, R. C. P. Distúrbios musculoesqueléticos em extremidades superiores distais entre homens e mulheres: Resultados de estudo na indústria. **Rev. Bras. Saude Ocup.**, 2017, v. 43, n. 3, p. 1-10.

TURCO, B. P. B. A.; CYMROT, R.; BLASCOVI-ASSIS, S. M. Manual dexterity performance by box and blocks test in Brazilian children and adolescents. **Rev. Ter. Ocup. Univ. São Paulo**, 2018, v. 29, n. 2., p. 164-169.

TRUJILLO, L. G.; AMINI, D. Creating a custom fabricated neoprene orthosis for optimal thumb positioning. **J. Hand Ther.**, 2013, v. 26, p. 365-368.

UCHÔA, S. M. M.; FREITAS, P. P. Modalidades terapêuticas na reabilitação da mão. In: Freitas, P. P. **Reabilitação da Mão**. São Paulo: Ed. Atheneu, 2005, cap. 4, p. 55-67.

VAN DER LINDEN, J. C. S. **Um modelo descritivo da percepção de conforto e de risco em calçados femininos** [Tese de Doutorado]. Universidade federal do Rio Grande do Sul, 2004.

VARELA, R. C. B.; OLIVER, F. C. A utilização de Tecnologia Assistiva na vida cotidiana de crianças com deficiência. **Ciência e Saúde Coletiva**, 2013, v. 18, n. 6, p. 1773-1784.

VASCONCELOS, B. M.; ALVES REZENDE, L. G. R.; CHAMON, H. G.; VILELA, L. H. Efetividade da infiltração de corticosteroides no tratamento de pacientes com tenossinovite estenosante de De Quervain: resultado terapêutico. **Arch. Health Invest.**, 2019, v. 8, n. 5, p. 245-250.

VEN-STEVENSON, L. A. et al. Clinimetric properties of instruments to assess activities in patients with hand injury: a systematic review of the literature. **Arch. Phys. Med. Rehabil.**, 2009, v. 90, p. 151-169.

VIARO, V. D. **Formação do graduando em saúde na temática aleitamento materno: O processo de ensino-aprendizagem** [Tese de Doutorado]. Universidade Federal de Pernambuco. Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, 2017.

VOLPATO, N. **Prototipagem Rápida: Tecnologias e aplicações**. São Paulo: Editora Blücher, 2007.

VOLPATO, N. **Manufatura Aditiva: Tecnologias e aplicações da impressão 3D**. São Paulo: Editora Blücher, 2017.

ZENG, T.; GAO, D. W.; WU, Y. F.; CHEN, L.; ZHANG, H. T. Small splint external fixation combined with 3D printing brace for the treatment of Colles fractures. **Orthop. Traumatol.**, 2019, v. 32, n. 6, p. 513–518.

ZHENG, Y.; LIU, G.; YU, L.; WANG, Y.; FANG, Y.; SHEN, Y.; HUANG, X.; QIAO, L.; YANG, J.; ZHANG, Y.; HUA, Z. 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. **Clin. Rehabil.**, 2020, v. 34, n. 2, p. 194-204.

ZIJPP, T. V. D.; WOUTERS, E. J. M.; STURM, J. To use or not to use: The Design, implementation and acceptance of technology in the context of health

care. In: RAMIREZ, R. G.; FERREIRA, M. G. G. **Assistive Technologies in Smart Cities** [s.l.]. IntechOpen, 2018.

KAPANDJI, A. I. A Mão. In: Kapandji, A. I. **Fisiologia Articular – Membro Superior**. Tradução da 5ª. ed. original de Editorial Médica Panamericana S.A.. São Paulo: Panamericana; Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000, cap. 5, p. 174-298.

KARAKAPLAN, M.; ERTEM, K.; CANBAY, A.; ASLANTURK, O. YOLOGLU, S. One portal endoscopic release of the first extensor compartment in de Quervain's disease. **Acta. Orthop. Traumatol. Turc.**, 2019, v. 53, n. 1, p. 40-44.

KIM, S. J.; KIM, S. J.; CHA, Y. H.; LEE, K. H.; KWON, J. Y. Effect of personalized wrist orthosis for wrist pain with three-dimensional scanning and printing technique: A preliminary, randomized, controlled, open-label study. **Prosthet. Orthot. Int.**, 2018, v. 42, n. 6, p. 636–643.

KLEINERT, H. E.; VERDAN, C. Report of the Committee on Tendon Injuries. **J. Hand Surg.**, 1983, v. 8, n. 5 pt. 2, p. 794-798.

WEISS, A. P.; AKELMAN, E.; TABATABAI, M. Treatment of de Quervain's disease. **J. Hand. Surg. Am.**, 1994, v. 19, n. 4, p. 595-598.

WONG, L. P. Focus group discussion: A tool for health and medical research. **Singapore Med. J.**, 2008, v. 49, n. 3, p. 256-261.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **CIF: Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde** [Centro Colaborador da Organização Mundial da Saúde para a Família de Classificações Internacionais, org.; coordenação da tradução Cassia Maria Buchalla]. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo – EDUSP, 2015.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Decade of Healthy Ageing 2020-2030** (2020). Disponível em: <https://www.who.int/publications/m/item/decade-of-healthy-ageing-plan-of-action>. Acesso em: Ago 09, 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Disability**. Disponível em: https://www.who.int/health-topics/disability#tab=tab_1. Acesso em: Ago 09, 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Musculoskeletal health** (2022). Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>. Acesso em: Ago 09, 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Priority Assistive Products List: Improving access to assistive technology for everyone, everywhere** (2016). Disponível em: http://www.who.int/phi/implementation/assistive_technology/EMP_PHI_2016.01/en/. Acesso em: Nov 18, 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Relatório mundial sobre a deficiência**. The World Bank; tradução Lexicus Serviços Linguísticos. São Paulo: SEDPCD, 2012. Título original: World report on disability, 2011.

ANEXOS

ANEXO 1 – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)

	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,										
<table border="0"><tr><td>Endereço: Av. Hygino Muzzi Filho, 737</td><td>CEP: 17.525-900</td></tr><tr><td>Bairro: Campus Universitário</td><td></td></tr><tr><td>UF: SP Município: MARÍLIA</td><td></td></tr><tr><td>Telefone: (14)3402-1348</td><td>E-mail: cep.marilia@unesp.br</td></tr></table>			Endereço: Av. Hygino Muzzi Filho, 737	CEP: 17.525-900	Bairro: Campus Universitário		UF: SP Município: MARÍLIA		Telefone: (14)3402-1348	E-mail: cep.marilia@unesp.br
Endereço: Av. Hygino Muzzi Filho, 737	CEP: 17.525-900									
Bairro: Campus Universitário										
UF: SP Município: MARÍLIA										
Telefone: (14)3402-1348	E-mail: cep.marilia@unesp.br									



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.

Endereço: Av. Hygino Muzzi Filho, 737
Bairro: Campus Universitário
UF: SP Município: MARÍLIA
Telefone: (14)3402-1346

CEP: 17.525-900

E-mail: cep.marilia@unesp.br



Continuação do Parecer: 3.550.293

- 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

Endereço: Av. Hygino Muzzi Filho, 737
Bairro: Campus Universitário
UF: SP Município: MARÍLIA
Telefone: (14)3402-1346

CEP: 17.525-900

E-mail: cep.marilia@unesp.br



UNESP - FACULDADE DE
FILOSOFIA E CIÊNCIAS -
CAMPUS DE MARÍLIA



Continuação do Parecer: 3.550.293

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_140514_1_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
UF: SP Município: MARILIA
Telefone: (14)3402-1346

CEP: 17.525-900

E-mail: cep.marilia@unesp.br

Página 04 de 04

ANEXO 2 – Disabilities of Arm, Shoulder and Hand (DASH), adaptado transculturalmente para o português (ORFALE et al., 2005).

Instruções

Esse questionário é sobre seus sintomas, assim como suas habilidades para fazer certas atividades.

Por favor, responda a todas as questões baseando-se na sua condição na semana passada.

Se você não teve a oportunidade de fazer uma das atividades na semana passada, por favor, tente estimar qual resposta seria a mais correta.

Não importa qual mão ou braço você usa para fazer a atividade; por favor, responda baseando-se na sua habilidade independentemente da forma como você faz a tarefa.

Meça a sua habilidade em fazer as seguintes atividades na semana passada circulando a resposta apropriada abaixo:

	Não houve dificuldade	Houve pouca dificuldade	Houve dificuldade média	Houve muita dificuldade	Não conseguiu fazer
1. Abrir um vidro novo ou com a tampa muito apertada	1	2	3	4	5
2. Escrever	1	2	3	4	5
3. Virar uma chave	1	2	3	4	5
4. Preparar uma refeição	1	2	3	4	5
5. Abrir uma porta pesada	1	2	3	4	5
6. Colocar algo em uma prateleira acima de sua cabeça	1	2	3	4	5
7. Fazer tarefas domésticas pesadas (por exemplo: lavar paredes, lavar o chão)	1	2	3	4	5
8. Fazer trabalho de jardinagem	1	2	3	4	5
9. Arrumar a cama	1	2	3	4	5
10. Carregar uma sacola ou uma mala	1	2	3	4	5
11. Carregar um objeto pesado (mais de 5 kg)	1	2	3	4	5
12. Trocar uma lâmpada acima da cabeça	1	2	3	4	5
13. Lavar ou secar o cabelo	1	2	3	4	5
14. Lavar suas costas	1	2	3	4	5
15. Vestir uma blusa fechada	1	2	3	4	5
16. Usar uma faca para cortar alimentos	1	2	3	4	5
17. Atividades recreativas que exigem pouco esforço (por exemplo: jogar cartas, tricotar)	1	2	3	4	5
18. Atividades recreativas que exigem força ou impacto nos braços, ombros ou mãos (por exemplo: jogar vôlei, martelar)	1	2	3	4	5
19. Atividades recreativas nas quais você move seu braço livremente (como pescar, jogar peteca)	1	2	3	4	5
20. Transportar-se de um lugar a outro (ir de um lugar a outro)	1	2	3	4	5
21. Atividades sexuais	1	2	3	4	5
	Não afetou	Afetou pouco	Afetou medianamente	Afetou muito	Afetou extremamente
22. Na semana passada, em que ponto o seu problema com braço, ombro ou mão afetou suas atividades normais com família, amigos, vizinhos ou colegas?	1	2	3	4	5
	Não limitou	Limitou pouco	Limitou medianamente	Limitou muito	Não conseguiu fazer
23. Durante a semana passada, o seu trabalho ou atividades diárias normais foram limitadas devido ao seu problema com braço, ombro ou mão?	1	2	3	4	5
Meça a gravidade dos seguintes sintomas na semana passada:	Nenhuma	Pouca	Mediana	Muita	Extrema
24. Dor no braço, ombro ou mão	1	2	3	4	5
25. Dor no braço, ombro ou mão quando você fazia atividades específicas	1	2	3	4	5
26. Desconforto na pele (alfinetadas) no braço, ombro ou mão	1	2	3	4	5

27. Fraqueza no braço, ombro ou mão	1	2	3	4	5
28. Dificuldade em mover braço, ombro ou mão	1	2	3	4	5

	Não houve dificuldade	Pouca dificuldade	Média dificuldade	Muita dificuldade	Tão difícil que você não pôde dormir
29. Durante a semana passada, qual a dificuldade que você teve para dormir por causa da dor no seu braço, ombro ou mão?	1	2	3	4	5

	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
30. Eu me sinto menos capaz, menos confiante e menos útil por causa do meu problema com braço, ombro ou mão	1	2	3	4	5

As questões que se seguem são a respeito do impacto causado no braço, ombro ou mão quando você toca um instrumento musical, pratica esporte ou ambos.
 Se você toca mais de um instrumento, pratica mais de um esporte ou ambos, por favor, responda com relação ao que é mais importante para você.
 Por favor, indique o esporte ou instrumento que é mais importante para você: _____
☐ Eu não toco instrumentos ou pratico esportes (você pode pular essa parte)

Por favor circule o número que melhor descreve sua habilidade física na semana passada. Você teve alguma dificuldade para:	Fácil	Pouco difícil	Dificuldade média	Muito difícil	Não conseguiu fazer
1. Uso de sua técnica habitual para tocar instrumento ou praticar esporte?	1	2	3	4	5
2. Tocar o instrumento ou praticar o esporte por causa de dor no braço, ombro ou mão?	1	2	3	4	5
3. Tocar seu instrumento ou praticar o esporte tão bem quanto você gostaria?	1	2	3	4	5
4. Usar a mesma quantidade de tempo tocando seu instrumento ou praticando o esporte?	1	2	3	4	5

As questões seguintes são sobre o impacto do seu problema no braço, ombro ou mão em sua habilidade em trabalhar (incluindo tarefas domésticas se este é seu principal trabalho).
 Por favor, indique qual é o seu trabalho: _____
☐ Eu não trabalho (você pode pular essa parte)

Por favor, circule o número que melhor descreve sua habilidade física na semana passada. Você teve alguma dificuldade para:	Fácil	Pouco difícil	Dificuldade média	Muito difícil	Não conseguiu fazer
1. Uso de sua técnica habitual para seu trabalho?	1	2	3	4	5
2. Fazer seu trabalho usual por causa de dor em seu braço, ombro ou mão?	1	2	3	4	5
3. Fazer seu trabalho tão bem quanto você gostaria?	1	2	3	4	5
4. Usar a mesma quantidade de tempo fazendo seu trabalho?	1	2	3	4	5

Cálculo do escore do DASH

Para se calcular o escore das 30 primeiras questões, deverá ser utilizada a seguinte fórmula:

(Soma dos valores das 30 primeiras questões - 30)/1,2

Para o cálculo dos escores dos módulos opcionais, estes deverão ser calculados separadamente, utilizando a seguinte fórmula:

(Soma dos valores - 4)/0,16

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – TCLE para participantes usuários de órteses



UNESP- Universidade Estadual Paulista
FAAC - Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação
Programa de Pós-Graduação em Design
Laboratório de Ergonomia e Interfaces

**DESIGN DE ÓRTESES DE MEMBRO SUPERIOR ATRAVÉS DE
IMPRESSÃO 3D: CONFEÇÃO E COMPARAÇÃO COM ÓRTESES EM
TERMOMOLDÁVEL DE BAIXA TEMPERATURA CONVENCIONAIS**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Gostaríamos de convidar você a participar como voluntário (a) da pesquisa **“DESIGN DE ÓRTESES DE MEMBRO SUPERIOR ATRAVÉS DE IMPRESSÃO 3D: CONFEÇÃO E COMPARAÇÃO COM ÓRTESES EM TERMOMOLDÁVEL DE BAIXA TEMPERATURA CONVENCIONAIS”**. O objetivo desta pesquisa é analisar se as órteses de membros superiores confeccionadas a partir de impressão 3D podem substituir as órteses convencionais utilizadas atualmente. Nesta pesquisa pretendemos identificar as demandas das órteses por meio de usuários e profissionais que confeccionam tais recursos, desenvolver órteses 3D e compará-las com órteses convencionais sob a ótica de variáveis como conforto térmico e físico; leveza do material; estética; destreza manual com o uso do produto e desempenho das tarefas diárias.

Caso você concorde em participar, você fará parte de um Grupo Focal com outros usuários de órteses através de uma videochamada na plataforma Google Meet, em que a pesquisadora e mediadora fará questões abertas a respeito do uso e sua experiência com sua órtese. O risco que você pode correr ao realizar a pesquisa é de ser identificado mesmo com todos os cuidados de sigilo adotados. A pesquisa pode ajudar a desenvolver órteses mais completas, personalizadas, com melhores índices de satisfação aos usuários finais.

Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, se você tiver algum dano devido às atividades que fizemos com você nesta pesquisa, você tem direito a indenização. Você terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Mesmo que você queira participar agora, você pode voltar atrás ou parar de participar a qualquer momento. A sua participação é voluntária e o fato de não querer participar não trará qualquer prejuízo ou mudança na forma em que você é atendido (a). Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que a pesquisa possa resultar e seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão.

Este termo de consentimento poderá ser impresso. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de cinco anos. Decorrido este tempo, o pesquisador avaliará os documentos para a sua destinação final, de acordo com a legislação vigente. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.



UNESP- Universidade Estadual Paulista
FAAC - Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação
Programa de Pós-Graduação em Design
Laboratório de Ergonomia e Interfaces

DESIGN DE ÓRTESES DE MEMBRO SUPERIOR ATRAVÉS DE
IMPRESSÃO 3D: CONFEÇÃO E COMPARAÇÃO COM ÓRTESES EM
TERMOMOLDÁVEL DE BAIXA TEMPERATURA CONVENCIONAIS

Declaro que concordo em participar da pesquisa e que me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Pesquisador Responsável: Ana Cláudia Tavares Rodrigues
Instituição: FAAC-UNESP - Bauru
Contato: (14) 981554702 – act.rodrigues@unesp.br
Orientador: Fausto Orsi Medola
Instituição: FAAC-UNESP - Bauru
Contato: fausto.medola@faac.unesp.br
Coorientadora: Luciana Ramos Baleotti
Instituição: FFC-UNESP - Marília
Contato: luciana.r.baleotti@unesp.br

APÊNDICE 2 – TCLE para participantes Terapeutas Ocupacionais



UNESP- Universidade Estadual Paulista
FAAC - Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação
Programa de Pós-Graduação em Design
Laboratório de Ergonomia e Interfaces

**DESIGN DE ÓRTESES DE MEMBRO SUPERIOR ATRAVÉS DE
IMPRESSÃO 3D: CONFEÇÃO E COMPARAÇÃO COM ÓRTESES EM
TERMOMOLDÁVEL DE BAIXA TEMPERATURA CONVENCIONAIS**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Gostaríamos de convidar você a participar como voluntário (a) da pesquisa **"DESIGN DE ÓRTESES DE MEMBRO SUPERIOR ATRAVÉS DE IMPRESSÃO 3D: CONFEÇÃO E COMPARAÇÃO COM ÓRTESES EM TERMOMOLDÁVEL DE BAIXA TEMPERATURA CONVENCIONAIS"**. O objetivo desta pesquisa é analisar se as órteses de membros superiores confeccionadas a partir de impressão 3D podem substituir as órteses convencionais utilizadas atualmente. Nesta pesquisa pretendemos identificar as demandas das órteses por meio de usuários e profissionais que confeccionam tais recursos, desenvolver órteses 3D e compará-las com órteses convencionais sob a ótica de variáveis como conforto térmico e físico; leveza do material; estética; destreza manual com o uso do produto e desempenho das tarefas diárias.

Caso você concorde em participar, você fará parte de um Grupo Focal com outros profissionais (Terapeutas Ocupacionais) através de uma videochamada na plataforma Google Meet, em que a pesquisadora e mediadora fará questões abertas a respeito da sua experiência com a confecção de órteses e atendimentos aos pacientes que utilizam. O risco que você pode correr ao realizar a pesquisa é de ser identificado mesmo com todos os cuidados de sigilo adotados. A pesquisa pode ajudar a desenvolver órteses mais completas, personalizadas, com melhores índices de satisfação aos usuários finais.

Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, se você tiver algum dano devido às atividades que fizemos com você nesta pesquisa, você tem direito a indenização. Você terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Mesmo que você queira participar agora, você pode voltar atrás ou parar de participar a qualquer momento. A sua participação é voluntária e o fato de não querer participar não trará qualquer prejuízo. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que a pesquisa possa resultar e seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão.

Este termo de consentimento poderá ser impresso. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de cinco anos. Decorrido este tempo, o pesquisador avaliará os documentos para a sua destinação final, de acordo com a legislação vigente. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.



UNESP- Universidade Estadual Paulista
FAAC - Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação
Programa de Pós-Graduação em Design
Laboratório de Ergonomia e Interfaces

**DESIGN DE ÓRTESES DE MEMBRO SUPERIOR ATRAVÉS DE
IMPRESSÃO 3D: CONFEÇÃO E COMPARAÇÃO COM ÓRTESES EM
TERMOMOLDÁVEL DE BAIXA TEMPERATURA CONVENCIONAIS**

Declaro que concordo em participar da pesquisa e que me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Pesquisador Responsável: Ana Cláudia Tavares Rodrigues
Instituição: FAAC-UNESP - Bauru
Contato: (14) 981554702 – act.rodrigues@unesp.br
Orientador: Fausto Orsi Medola
Instituição: FAAC-UNESP - Bauru
Contato: fausto.medola@faac.unesp.br
Coorientadora: Luciana Ramos Baleotti
Instituição: FFC-UNESP - Marília
Contato: luciana.r.baleotti@unesp.br

APÊNDICE 3 – Protocolo de Diferencial Semântico, adaptado de Silva et al., 2016



Laboratório de Ergonomia e Interfaces
Av. Eng. Edmundo Cantão Coube, 14-01, Bauru-SP
(14) 3103-8143 (14) 3103-8000

UNESP- Universidade Estadual Paulista
FAAC - Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design
Programa de Pós-Graduação em Design

DESIGN DE ÓRTESES DE MEMBRO SUPERIOR ATRAVÉS DE
IMPRESSÃO 3D: CONFEÇÃO E COMPARAÇÃO COM ÓRTESES
EM TERMOMOLDÁVEL DE BAIXA TEMPERATURA
CONVENCIONAIS

PROTOCOLO DE DIFERENCIAL SEMÂNTICO

Objeto:

☐ ÓRTESE CONVENCIONAL
☐ ÓRTESE 3D

Nome: _____

Como foi sua experiência com esta órtese? O que você pensa sobre ela?

Frágil	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	Resistente
Feio	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	Bonito
Desconfortável	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	Confortável
Repulsivo	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	Atrativo
Pesado	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	Leve
Simplório	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	Sofisticado
Clássico	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	Moderno
Simple	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	Complexo
Não funcional	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	Funcional
Barato	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	Caro
Comum	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	Exclusivo
Manual	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	Tecnológico
Não ajustável	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	Ajustável
Difícil utilização	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	Fácil utilização
Não inclusivo	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	Inclusivo
Ineficaz	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	Eficaz

APÊNDICE 4 – Roteiro Grupo Focal Usuários de Órteses



Laboratório de Ergonomia e Interfaces
Av. Eng. Edmundo Carrão Coube, 14-01, Bauru-SP
(14) 3103-6143 (14) 3103-6000

UNESP- Universidade Estadual Paulista
FAAC - Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação
Programa de Pós-Graduação em Design

DESIGN DE ÓRTESES DE MEMBRO SUPERIOR ATRAVÉS DE
IMPRESSÃO 3D: CONFEÇÃO E COMPARAÇÃO COM
ÓRTESES EM TERMOMOLDÁVEL DE BAIXA TEMPERATURA
CONVENCIONAIS

GRUPO FOCAL – USUÁRIOS DE ÓRTESES ROTEIRO

- 1 – A órtese utilizada é confortável ou desconfortável? Por que?
- 2 – Você sente calor no membro durante o uso da órtese? É necessário retirá-la devido a isto?
- 3 – Como você se sente em relação ao peso da órtese?
- 4 – A órtese é ou parece resistente?
- 5 – O que você acha a respeito da estética da órtese?
- 6 – Como é a realização das Atividades de Vida Diária (AVDs) com o uso da órtese (alimentação, vestuário, higiene)?
- 7 – Como é a realização das Atividades Instrumentais de Vida Diária (AIVDs) com o uso da órtese (uso de celular, uso de computador, cuidados com a casa, dirigir, trabalhar)?
- 8 – A órtese prejudica a qualidade do sono? É necessário retirá-la durante o repouso?
- 9 – Você acha que a órtese dificulta sua função manual?
- 10 – A retirada/colocação da órtese é fácil/intuitiva?
- 11 – O que acha a respeito do custo da órtese?
- 12 – A órtese tem sido eficaz em melhorar os sintomas e manter sua funcionalidade?
- 13 – Na sua opinião, qual o principal aspecto negativo de sua órtese? Quais alterações você acha que poderiam ser feitas para melhorá-la?

APÊNDICE 5 – Roteiro Grupo Focal Terapeutas Ocupacionais



Laboratório de Ergonomia e Interfaces
Av. Eng. Edmundo Carrijo Coube, 14-01, Bauru-SP
(14) 3103-6143 (14) 3103-6000

UNESP- Universidade Estadual Paulista
FAAC - Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação
Programa de Pós-Graduação em Design

DESIGN DE ÓRTESES DE MEMBRO SUPERIOR ATRAVÉS DE
IMPRESSÃO 3D: CONFEÇÃO E COMPARAÇÃO COM
ÓRTESES EM TERMOMOLDÁVEL DE BAIXA TEMPERATURA
CONVENCIONAIS

GRUPO FOCAL – TERAPEUTAS OCUPACIONAIS ROTEIRO

- 1 – Você confecciona órteses de membros superiores há quanto tempo?
- 2 – Você observa inovações nos materiais para confecção de órtese?
- 3 – Qual a sua opinião sobre o processo de confecção de órteses de membro superior em termoplástico?
- 4 – O que você pensa sobre os custos de uma órtese? (material e custos finais para o paciente)
- 5 - Quais melhorias você sugeriria nas órteses em termoplástico? (material, processo de confecção)
- 6 – Os pacientes costumam trazer queixas a respeito das órteses (dor, desconforto térmico, pontos de pressão, dificuldade de colocação/remoção, design, função manual com uso da órtese)?
- 7 – O que você pensa sobre a possibilidade de personalização no design/confecção das órteses?
- 8 – Você tem ou já teve experiência no uso da tecnologia de impressão 3D para a confecção de órteses? Caso sim, como foi sua experiência?
- 9 – Você indicaria o uso de uma órtese 3D para seus pacientes?
- 10 – Para você, o que uma órtese precisa ter para ser eficaz e seu uso bem-sucedido?

APÊNDICE 6 – Tabela dados DASH questões 1 a 21 – Órtese 3D

ÓRTESE 3D	P1	P2	P3	MÉDIA	D. PAD.	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO
1. Abrir um vidro novo ou com a tampa muito apertada	4	2	4	3,3	1,2	4	2	4
2. Escrever	1	1	3	1,7	1,2	1	1	3
3. Virar uma chave	4	1	5	3,3	2,1	4	1	5
4. Preparar uma refeição	4	2	4	3,3	1,2	4	2	4
5. Abrir uma porta pesada	1	1	2	1,3	0,6	1	1	2
6. Colocar algo em uma prateleira acima de sua cabeça	5	1	3	3,0	2,0	3	1	5
7. Fazer tarefas domésticas pesadas	5	3	4	4,0	1,0	4	3	5
8. Fazer trabalho de jardinagem	5	3	5	4,3	1,2	5	3	5
9. Arrumar a cama	3	1	3	2,3	1,2	3	1	3
10. Carregar uma sacola ou uma mala	3	1	1	1,7	1,2	1	1	3
11. Carregar um objeto pesado	4	1	2	2,3	1,5	2	1	4
12. Trocar uma lâmpada acima da cabeça	4	1	5	3,3	2,1	4	1	5
13. Lavar ou secar o cabelo	5	2	3	3,3	1,5	3	2	5
14. Lavar suas costas	1	4	4	3,0	1,7	4	1	4
15. Vestir uma blusa fechada	2	3	4	3,0	1,0	3	2	4
16. Usar uma faca para cortar alimentos	3	1	5	3,0	2,0	3	1	5
17. Atividades recreativas que exigem pouco esforço	5	1	5	3,7	2,3	5	1	5
18. Atividades recreativas que exigem força ou impacto nos MMSS	5	4	5	4,7	0,6	5	4	5
19. Atividades recreativas nas quais você move seu braço	5	2	4	3,7	1,5	4	2	5
20. Transportar-se de um lugar a outro	1	2	2	1,7	0,6	2	1	2
21. Atividades sexuais	5	3	1	3,0	2,0	3	1	5

APÊNDICE 7 – Tabela dados DASH questões 1 a 21 – Órtese Convencional

ÓRTESE CONVENCIONAL	P1	P2	P3	MÉDIA	D. PAD.	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO
1. Abrir um vidro novo ou com a tampa muito apertada	3	2	4	3,0	1,0	3	2	4
2. Escrever	1	1	5	2,3	2,3	1	1	5
3. Virar uma chave	2	1	5	2,7	2,1	2	1	5
4. Preparar uma refeição	3	2	3	2,7	0,6	3	2	3
5. Abrir uma porta pesada	1	1	2	1,3	0,6	1	1	2
6. Colocar algo em uma prateleira acima de sua cabeça	3	1	1	1,7	1,2	1	1	3
7. Fazer tarefas domésticas pesadas	5	3	5	4,3	1,2	5	3	5
8. Fazer trabalho de jardinagem	5	3	5	4,3	1,2	5	3	5
9. Arrumar a cama	2	1	2	1,7	0,6	2	1	2
10. Carregar uma sacola ou uma mala	1	1	2	1,3	0,6	1	1	2
11. Carregar um objeto pesado	2	1	2	1,7	0,6	2	1	2
12. Trocar uma lâmpada acima da cabeça	4	1	5	3,3	2,1	4	1	5
13. Lavar ou secar o cabelo	5	2	3	3,3	1,5	3	2	5
14. Lavar suas costas	1	4	5	3,3	2,1	4	1	5
15. Vestir uma blusa fechada	1	3	4	2,7	1,5	3	1	4
16. Usar uma faca para cortar alimentos	2	1	5	2,7	2,1	2	1	5
17. Atividades recreativas que exigem pouco esforço	2	1	5	2,7	2,1	2	1	5
18. Atividades recreativas que exigem força ou impacto nos MMSS	5	4	5	4,7	0,6	5	4	5
19. Atividades recreativas nas quais você move seu braço	5	2	5	4,0	1,7	5	2	5
20. Transportar-se de um lugar a outro	1	2	2	1,7	0,6	2	1	2
21. Atividades sexuais	5	3	1	3,0	2,0	3	1	5

APÊNDICE 8 – Tabela dados DASH questões 22 a 30 – Órtese 3D

ÓRTESE 3D	P1	P2	P3	MÉDIA	D. PAD.	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO
22. Em que ponto o seu problema afetou suas atividades com outros?	2	1	2	1,7	0,6	2	1	2
23. O seu trabalho ou AVDs foram limitadas devido ao seu problema?	2	1	2	1,7	0,6	2	1	2
24. Dor no repouso	2	2	2	2,0	0,0	2	2	2
25. Dor durante realização de atividades	3	2	2	2,3	0,6	2	2	3
26. Parestesia	1	1	3	1,7	1,2	1	1	3
27. Fraqueza	4	1	2	2,3	1,5	2	1	4
28. Dificuldade na movimentação	1	1	2	1,3	0,6	1	1	2
29. Dificuldade para dormir	2	1	2	1,7	0,6	2	1	2
30. Eu me sinto menos capaz, confiante e útil?	1	1	2	1,3	0,6	1	1	2

APÊNDICE 9 – Tabela dados DASH questões 22 a 30 – Órtese Convencional

ÓRTESE CONVENCIONAL	P1	P2	P3	MÉDIA	D. PAD.	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO
22. Em que ponto o seu problema afetou suas atividades com outros?	2	1	2	1,7	0,6	2	1	2
23. O seu trabalho ou AVDs foram limitadas devido ao seu problema?	2	1	2	1,7	0,6	2	1	2
24. Dor no repouso	2	2	3	2,3	0,6	2	2	3
25. Dor durante realização de atividades	3	2	2	2,3	0,6	2	2	3
26. Parestesia	1	1	2	1,3	0,6	1	1	2
27. Fraqueza	2	1	1	1,3	0,6	1	1	2
28. Dificuldade na movimentação	1	1	2	1,3	0,6	1	1	2
29. Dificuldade para dormir	1	1	2	1,3	0,6	1	1	2
30. Eu me sinto menos capaz, confiante e útil?	1	1	2	1,3	0,6	1	1	2

APÊNDICE 10 – Tabela Score final DASH – Órtese 3D e órtese convencional

ÓRTESE 3D	P1	P2	P3	MÉDIA
TOTAL	93	51	93	79,0
SCORE DASH	52,5	17,5	52,5	
CLASSIFICAÇÃO DASH	Regular	Excelente	Regular	
ÓRTESE CONVENCIONAL	P1	P2	P3	MÉDIA
TOTAL	74	51	94	73,0
SCORE DASH	36,6	17,5	53,3	
CLASSIFICAÇÃO DASH	Bom	Excelente	Regular	

APÊNDICE 11 - Tabela dados Diferencial Semântico – Órtese 3D

ÓRTESE 3D	P1	P2	P3	MÉDIA	D. PAD.	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO
FRÁGIL/ RESISTENTE	1	7	7	5,0	3,5	7	1	7
FEIO/ BONITO	7	4	7	6,0	1,7	7	4	7
DESCONFORTÁVEL/ CONFORTÁVEL	3	5	4	4,0	1,0	4	3	5
REPULSIVO/ ATRATIVO	7	6	7	6,7	0,6	7	6	7
PESADO/ LEVE	7	7	7	7,0	0,0	7	7	7
SIMPLÓRIO/ SOFISTICADO	5	1	7	4,3	3,1	5	1	7
CLÁSSICO/ MODERNO	7	7	7	7,0	0,0	7	7	7
SIMPLES/ COMPLEXO	7	1	1	3,0	3,5	1	1	7
NÃO FUNCIONAL/ FUNCIONAL	3	7	7	5,7	2,3	7	3	7
BARATO/ CARO	7	1	7	5,0	3,5	7	1	7
COMUM/ EXCLUSIVO	7	7	7	7,0	0,0	7	7	7
MANUAL/ TECNOLÓGICO	7	1	1	3,0	3,5	1	1	7
NÃO AJUSTÁVEL/ AJUSTÁVEL	2	4	6	4,0	2,0	4	2	6
DIFÍCIL UTILIZAÇÃO/ FÁCIL UTILIZAÇÃO	2	7	7	5,3	2,9	7	2	7
NÃO INCLUSIVO/ INCLUSIVO	3	5	7	5,0	2,0	5	3	7
INEFICAZ/ EFICAZ	2	7	7	5,3	2,9	7	2	7
TOTAL	77	77	96	83,3				

APÊNDICE 12 – Tabela dados Diferencial Semântico – Órtese Convencional

ÓRTESE CONVENCIONAL	P1	P2	P3	MÉDIA	D. PAD.	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO
FRÁGIL/ RESISTENTE	6	7	7	6,7	0,6	7	6	7
FEIO/ BONITO	5	7	4	5,3	1,5	5	4	7
DESCONFORTÁVEL/ CONFORTÁVEL	5	6	4	5,0	1,0	5	4	6
REPULSIVO/ ATRATIVO	4	6	5	5,0	1,0	5	4	6
PESADO/ LEVE	4	7	7	6,0	1,7	7	4	7
SIMPLÓRIO/ SOFISTICADO	6	1	5	4,0	2,6	5	1	6
CLÁSSICO/ MODERNO	5	4	5	4,7	0,6	5	4	5
SIMPLES/ COMPLEXO	3	1	1	1,7	1,2	1	1	3
NÃO FUNCIONAL/ FUNCIONAL	5	7	7	6,3	1,2	7	5	7
BARATO/ CARO	4	2	5	3,7	1,5	4	2	5
COMUM/ EXCLUSIVO	6	7	7	6,7	0,6	7	6	7
MANUAL/ TECNOLÓGICO	4	1	1	2,0	1,7	1	1	4
NÃO AJUSTÁVEL/ AJUSTÁVEL	5	3	7	5,0	2,0	5	3	7
DIFÍCIL UTILIZAÇÃO/ FÁCIL UTILIZAÇÃO	6	6	7	6,3	0,6	6	6	7
NÃO INCLUSIVO/ INCLUSIVO	6	7	7	6,7	0,6	7	6	7
INEFICAZ/ EFICAZ	6	7	7	6,7	0,6	7	6	7
TOTAL	80	79	86	81,7				