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

LIVIA MARIA DE TILIO

PERCEPÇÃO DE USO DE PRÓTESES MAMÁRIAS EXTERNAS:

estudo comparativo sobre Conforto, Aparência e Satisfação

Bauru
2026

LIVIA MARIA DE TILIO

PERCEPÇÃO DE USO DE PRÓTESES MAMÁRIAS EXTERNAS:

estudo comparativo sobre Conforto, Aparência e Satisfação

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design (PPG Design), da Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design (FAAC), da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Campus de Bauru, para obtenção do título de Mestre em Design.

Área de Concentração: Ergonomia

Orientador: Prof. Dr. Galdenoro Botura Junior
Coorientador: Prof. Dr. Flávio Cardoso Ventura

Bauru
2026

T573p

Tilio, Livia Maria de
PERCEPÇÃO DE USO DE PRÓTESES MAMÁRIAS EXTERNAS : estudo comparativo sobre Conforto, Aparência e Satisfação / Livia Maria de Tilio. -- Bauru, 2026
146 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design, Bauru
Orientador: Galdenoro Botura Junior
Coorientador: Flávio Cardoso Ventura

1. Prótese Mamária Externa. 2. Manufatura Aditiva. 3. Tecnologia Assistiva. 4. Percepção de Uso. 5. Avaliação do Usuário. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Dados fornecidos pelo autor(a).

LIVIA MARIA DE TILIO

PERCEPÇÃO DE USO DE PRÓTESES MAMÁRIAS EXTERNAS:

estudo comparativo sobre Conforto, Aparência e Satisfação

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design (PPG Design), da Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design (FAAC), da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Campus de Bauru, para obtenção do título de Mestre em Design.

Área de Concentração: Ergonomia

Data da defesa: 29/04/2026

BANCA EXAMINADORA TITULAR

Prof. Dr. Galdenoro Botura Junior (Orientador)
UNESP/FAAC – Bauru/SP

Prof. Dr. Fausto Orsi Medola
UNESP/FAAC – Bauru/SP

Profa. Dra. Rosangela Monteiro dos Santos
FATEC/Jahu – Jaú/SP

BANCA EXAMINADORA SUPLENTE

Prof. Dr. Sérgio Tosi Rodrigues
UNESP/FAAC – Bauru/SP

Prof. Dr. Francisco de Assis Sousa Lobo
UFMA – São Luís/MA

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Bauru

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE LIVIA MARIA DE TILIO, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN, DA FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES, COMUNICAÇÃO E DESIGN - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 29 de abril de 2026, às 10h, por meio de Videoconferência, realizou-se a defesa de DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de LIVIA MARIA DE TILIO, intitulada "PERCEPÇÃO DE USO DE PRÓTESES MAMÁRIAS EXTERNAS: ESTUDO COMPARATIVO SOBRE CONFORTO, APARÊNCIA ESATISFAÇÃO". A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Professor Titular GALDENORO BOTURA JUNIOR (Orientador(a) - Participação Virtual) do(a) Departamento de Engenharia de Controle e Automação / UNESP / Câmpus de Sorocaba - ICTS, Professor Doutor FAUSTO ORSI MEDOLA (Participação Virtual) do(a) Departamento de Design / UNESP / Câmpus de Bauru - FAAC, Professora Doutora ROSANGELA MONTEIRO DOS SANTOS (Participação Virtual) do(a) Fatec Jaú, Após a exposição pela mestranda 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.

Galdenoro Botura Junior:01924905833

Assinado de forma digital por Galdenoro Botura Junior:01924905833
Dados: 2026.04.29 14:31:28 -03'00'

Professor Titular GALDENORO BOTURA JUNIOR

DEDICATÓRIA

À minha mãe Maria, em memória, sempre presente em mim;

À Livia de 2018 que, diante do diagnóstico, sequer poderia imaginar a jornada que a conduziria até aqui.

FINANCIAMENTO

Agradecimentos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de Mestrado à autora (Código de Financiamento 001), indispensável para a viabilização deste estudo e para a dedicação integral às atividades acadêmicas.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio às atividades de pesquisa do orientador, vinculadas ao Processo nº 307215/2022-9, fundamental para a condução e desenvolvimento desta pesquisa.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, professor Dr. Galdenoro Botura Junior, pela orientação atenciosa, pelas contribuições fundamentais e decisivas para o desenvolvimento deste trabalho. Ao meu coorientador, professor Dr. Flávio Cardoso Ventura, pelas valiosas colaborações e por incentivar, desde a graduação na FATEC, minha continuidade na trajetória acadêmica.

À Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” e aos docentes do Programa de Pós-Graduação em Design (PPGDesign), pelos ensinamentos compartilhados e pela formação fundamentada no rigor acadêmico e na abordagem interdisciplinar do Design, essenciais para meu amadurecimento como pesquisadora.

Ao Hospital Amaral Carvalho, por viabilizar a condução desta pesquisa em suas dependências e por permitir o desenvolvimento do estudo em um contexto tão sensível e relevante.

À equipe de enfermagem do setor de Navegação Oncológica, em especial, Joice, Carolina, Ediene e Bruna, cuja sensibilidade, cuidado e acompanhamento junto às participantes foram essenciais ao longo da pesquisa.

Ao Dr. Cassiano, pelas contribuições técnicas relacionadas ao tratamento e vertimento do silicone; e ao João Vítor, pelo suporte no processamento digital. A colaboração de ambos teve papel significativo no desenvolvimento das próteses personalizadas.

Às participantes desta pesquisa, pela confiança e disponibilidade, mesmo em meio à rotina de consultas e cuidados relacionados ao tratamento. Sem a participação de cada uma, esta pesquisa não teria sido possível.

Às minhas amigas, pelo apoio, incentivo e companheirismo ao longo deste caminho. Em especial, Paola, Marília e Maria Eduarda, pela amizade e pelos momentos de acolhimento e descontração; e Milene, Ediana e Amanda, pela parceria, diálogo e trocas constantes diante dos desafios do Mestrado.

À minha família, meu alicerce. Ao meu companheiro Murilo, amor e calmaria em meus dias. Ao meu pai, Celso; à minha irmã, Lais; e à minha sobrinha, Maria, por serem, em todos os momentos, meu lar. E àqueles que o amor também tornou família: Aparecida e Guilherme.

O amparo e o incentivo de cada um foram essenciais para que este trabalho se tornasse possível. A todos, meu mais sincero agradecimento.

"Quando se sonha tão grande, a realidade aprende".

Valter Hugo Mãe

RESUMO

O uso de próteses mamárias externas desempenha papel relevante na restauração da imagem corporal e no bem-estar psicológico de mulheres submetidas à mastectomia por câncer de mama. Modelos comerciais apresentam limitações quanto ao ajuste anatômico e à adequação estética. Avanços em tecnologias digitais têm possibilitado a confecção de próteses personalizadas, com maior precisão morfológica e potencial para aprimorar a percepção de uso das usuárias. Nesse contexto, esta pesquisa teve como objetivo comparar próteses mamárias externas personalizadas, produzidas por impressão 3D, e próteses padronizadas, avaliando a percepção de uso quanto ao conforto, aparência e satisfação. Foram desenvolvidas próteses personalizadas por fabricação digital, e ambos os modelos foram avaliados quanto à percepção de uso por meio de instrumento integrado de avaliação, composto por questionário em escala Likert, questões abertas e escala de Diferencial Semântico. Na dimensão Conforto, ambos os modelos apresentaram avaliações positivas quanto ao conforto físico, com desempenho mais favorável para o modelo padronizado. Peso percebido e estabilidade durante o uso influenciaram diretamente essa percepção. Na Aparência, os resultados mostraram-se equilibrados entre os modelos, destacando-se a consistência visual no modelo padronizado e a integração estética ao corpo no personalizado. Quanto à Satisfação, ambos foram avaliados positivamente, evidenciando a melhora na autoestima e na percepção corporal das usuárias. A prótese padronizada apresentou maior consistência em satisfação geral, conforto e aparência no cotidiano, enquanto a personalizada destacou-se em durabilidade e sustentação. Os resultados indicaram que a personalizada mostrou-se promissora para favorecer a adequação morfológica individual e a simetria corporal, embora a padronizada tenha apresentado maior consistência em conforto. Ainda que em uma primeira abordagem, a personalização apresentou potencial para aprimorar a percepção de uso. Dessa forma, o estudo contribuiu para o campo do Design ao evidenciar a importância de abordagens centradas no usuário e de avaliações integradas no desenvolvimento de tecnologias assistivas.

Palavras-chave: Prótese Mamária Externa; Manufatura Aditiva; Tecnologia Assistiva; Percepção de Uso; Avaliação do Usuário.

ABSTRACT

The use of external breast prostheses plays an important role in restoring body image and psychological well-being in women who have undergone mastectomy due to breast cancer. Commercial models present limitations regarding anatomical fit and aesthetic adequacy. Advances in digital technologies have enabled the development of personalized prostheses with greater morphological accuracy and the potential to improve users' perception of use. In this context, this study aimed to compare personalized external breast prostheses produced through 3D printing with standardized prostheses, evaluating users' perception of use in terms of comfort, appearance, and satisfaction. Personalized prostheses were developed through digital fabrication, and both models were evaluated using an integrated assessment instrument composed of a Likert-scale questionnaire, open-ended questions, and a Semantic Differential scale. In the Comfort dimension, both models received positive evaluations regarding physical comfort, with more favorable performance observed for the standardized model. Perceived weight and stability during use directly influenced this perception. In the Appearance dimension, results were balanced between the models, highlighting the visual consistency of the standardized model and the aesthetic integration with the body observed in the personalized model. Regarding Satisfaction, both models were positively evaluated, demonstrating improvements in users' self-esteem and body perception. The standardized prosthesis showed greater consistency in overall satisfaction, comfort, and appearance in daily use, whereas the personalized model stood out in durability and support. The results indicated that the personalized model showed promise in promoting individual morphological adaptation and body symmetry, although the standardized model demonstrated greater consistency in comfort. Even in a first approach, personalization demonstrated potential to improve users' perception of use. Thus, the study contributed to the field of Design by highlighting the importance of user-centered approaches and integrated assessments in the development of assistive technologies.

Keywords: External Breast Prosthesis; Additive Manufacturing; Assistive Technology; User Perception; User Evaluation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - TA e Inclusão Social 22
Figura 2 - Mulheres Mastectomizadas com e sem reconstrução mamária 26
Figura 3 - Próteses mamárias externas comerciais: (A) microfibra; (B) silicone; (C) silicone com almofada adesiva opcional 29
Figura 4 - Metodologia de Impressão 3D 31
Figura 5 - Escaneamento Facial a Laser 34
Figura 6 - Protocolo de Fotogrametria da Face 35
Figura 7 - Digitalização 3D, com e sem sutiã (A) e Modelo Digital (B) 37
Figura 8 - Prótese Externa de Mama em Silicone: vistas lateral (à esquerda), frontal (ao centro) e posterior (à direita) 38
Figura 9 - Próteses Externas em TPU: modelos cruzado 3D (à esquerda), cruzado (ao centro) e concêntrico (à direita) 39
Figura 10 - Fluxograma: Etapas Metodológicas 42
Figura 11 - Vista Frontal das participantes (P1, P2 e P3) 44
Figura 12 - Tempo de cirurgia, em meses (A); tipo de mastectomia (B) 45
Figura 13 - Percepção imagem corporal (A); desconfortos pós-cirúrgicos (B) 45
Figura 14 - Reconstrução mamária e uso de próteses 46
Figura 15 - Uso prévio de próteses externas (A); principais queixas relatadas (B) 46
Figura 16 - Fatores de preferência em relação às próteses externas 47
Figura 17 - Processo de Fabricação 48
Figura 18 - Digitalização com Kinect 50
Figura 19 - Etapas de Processamento Digital 51
Figura 20 - Espelhamento digital (P1, P2 e P3) 52
Figura 21 - Modelos em PLA: vista lateral (A); vista superior da superfície côncava (B); vista superior da superfície convexa (C) 55
Figura 22 - Mufla adaptada: Vista superior do conjunto desmontado (A); Vista lateral do conjunto montado (B) 56
Figura 23 - Etapas de moldagem e obtenção do molde em gesso 56
Figura 24 - Comparação entre o modelo em PLA (A) e o modelo em cera obtido (B) 57
Figura 25 - Modelos em silicone sem grau médico: vertimento incompleto (A); irregularidades superficiais (B) 59
Figura 26 - Próteses personalizadas: vista lateral (A); vista superior da superfície côncava (B); vista superior da superfície convexa (C) 61

Figura 27 - Próteses padronizadas: vista lateral (A); vista superior da superfície côncava (B); vista superior da superfície convexa (C) 63
Figura 28 - Teste de Uso – P1: comparação entre prótese personalizada e padronizada nas vistas frontal (A); lateral com prótese (B); contralateral (C). 64
Figura 29 - Teste de Uso – P2: comparação entre prótese personalizada e padronizada nas vistas frontal (A); lateral com prótese (B); contralateral (C) 65
Figura 30 - Teste de Uso – P3: comparação entre prótese personalizada e padronizada nas vistas frontal (A); lateral com prótese (B); contralateral (C) 66
Figura 31 - Conforto: médias e desvios-padrão para as próteses padronizada e personalizada 70
Figura 32 - Diferencial Semântico: médias para as próteses padronizada e personalizada 74
Figura 33 - Aparência: médias e desvios-padrão para as próteses padronizada e personalizada 77
Figura 34 - Satisfação: médias e desvios-padrão para as próteses padronizada e personalizada 82

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Tipos de Mastectomia, Áreas Removidas e Preservadas 25
Quadro 2 - Comparação dos diferentes tipos de próteses mamárias externas 28
Quadro 3 - Equipamentos de Digitalização 49
Quadro 4 - Softwares 50
Quadro 5 - Filamentos de PLA 53
Quadro 6 - Impressora 3D 53
Quadro 7 - Parâmetros de Impressão 54
Quadro 8 - Matérias-primas utilizadas na etapa de moldagem 58
Quadro 9 - Silicone sem grau médico utilizado nos testes preliminares 59
Quadro 10 - Silicone grau médico utilizado na produção de próteses 60
Quadro 11 - Peso das próteses personalizadas 61
Quadro 12 - Prótese Padronizada 62
Quadro 13 - Peso das próteses padronizadas 63
Quadro 14 - Conforto: Categorias temáticas 72
Quadro 15 - Aparência: Categorias temáticas 79
Quadro 16 - Satisfação: Categorias temáticas 84

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

2D - Bidimensional

3D - Tridimensional

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

CAAE - Certificado de Apresentação para Apreciação Ética

CAD - Computer Aided Design

CAM - Computer Aided Manufacturing

CAT - Comitê de Ajudas Técnicas

FFF - Fused Filament Fabrication

INCA - Instituto Nacional do Câncer

INPI – Instituto Nacional da Propriedade Industrial

ISO - International Organization of Standardization

LCD - Liquid Crystal Display

MBSR - Mindfulness-Based Stress Reduction

PLA - Ácido Polilático

SBM - Sociedade Brasileira de Mastologia

SUS - Sistema Único de Saúde

TA - Tecnologia Assistiva

TAPES - Trinity Amputation and Prosthesis Experience Scales

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TPU - Poliuretano Termoplástico

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 16
1.1 Justificativa 18
1.2 Questão de Pesquisa 19
1.3 Objetivo Geral 19
1.4 Objetivos Específicos 19
1.5 Delimitação da Pesquisa 20
1.6 Disponibilização da Pesquisa 20

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 21
2.1 Tecnologia Assistiva (TA) 21
2.1.1 Percepção de Uso em TA 23
2.2 Câncer de Mama e Mastectomia 24
2.3 Próteses Mamárias Externas 27
2.4 Manufatura Aditiva 30
2.5 Técnicas de Digitalização 3D 33
2.6 Estudos e Avanços na Produção Personalizada de Próteses Mamárias Externas com Fabricação Digital 36

3. MATERIAIS E MÉTODO 41
3.1 Caracterização do Estudo 41
3.2 Etapas Metodológicas 42
3.2.1 Seleção das pacientes 43
3.2.1.1 Composição da amostra 43
3.2.2 Aplicação de Entrevista Semiestruturada 44
3.2.2.1 Síntese descritiva da entrevista 44
3.2.3 Escaneamento 3D 47
3.2.4 Geração de Modelos 3D 50
3.2.5 Confecção das próteses personalizadas 52
3.2.5.1 Produção dos modelos em PLA 52
3.2.5.2 Produção dos moldes em gesso 55
3.2.5.3 Testes preliminares com silicone 58
3.2.5.4 Produção final das próteses personalizadas 60
3.2.6 Aquisição de próteses padronizadas 61
3.2.7 Testes com Participantes 63
3.2.8 Aplicação do Instrumento de Avaliação 66
3.2.9 Análise dos Dados do Instrumento de Avaliação 67

4. RESULTADOS 69
4.1 Conforto 69
4.1.1 Escala Likert 69
4.1.2 Questões Abertas 72
4.1.3 Diferencial Semântico 74
4.2 Aparência 76

4.2.1 Escala Likert....76
4.2.2 Questões Abertas....79
4.2.3 Diferencial Semântico....81
4.3 Satisfação....81
4.3.1 Escala Likert....81
4.3.2 Questões Abertas....84
4.3.3 Diferencial Semântico....85
5. DISCUSSÃO....87
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS....93
POLÍTICA DE USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL....96
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS....97
ANEXOS....111
Anexo 1 – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)....111
Anexo 2 – Pedido Nacional de Invenção, Modelo de Utilidade, Certificado de Adição de Invenção e entrada na fase nacional do PCT....117
APÊNDICES....129
Apêndice 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)....129
Apêndice 2 – Questionário Semiestruturado....131
Apêndice 3 – Instrumento de Avaliação: Conforto, Aparência e Satisfação....135
Apêndice 4 – Tabela dados Escala Likert – Conforto – Personalizada....141
Apêndice 5 – Tabela dados Escala Likert – Conforto – Padronizada....141
Apêndice 6 – Tabela dados Escala Likert – Aparência – Personalizada....141
Apêndice 7 – Tabela dados Escala Likert – Aparência – Padronizada....141
Apêndice 8 – Tabela dados Escala Likert – Satisfação – Personalizada....142
Apêndice 9 – Tabela dados Escala Likert – Satisfação – Padronizada....142
Apêndice 10 – Conforto: Avaliações individuais (P1, P2, P3) para as próteses padronizada e personalizada....143
Apêndice 11 – Aparência: Avaliações individuais (P1, P2, P3) para as próteses padronizada e personalizada....144
Apêndice 12 – Satisfação: Avaliações individuais (P1, P2, P3) para as próteses padronizada e personalizada....145
Apêndice 13 – Tabela dados Diferencial Semântico – Personalizada....146
Apêndice 14 – Tabela dados Diferencial Semântico – Padronizada....146

1. INTRODUÇÃO

O câncer de mama trata-se de um relevante problema de saúde, caracterizando-se como o tipo mais comum entre as mulheres no mundo. Atualmente, ele representa 24,5% de todos os tipos de tumores diagnosticados entre as mulheres, com uma estimativa de 73.610 novos casos anuais no Brasil para o triênio 2023-2025, de acordo com as projeções do Instituto Nacional do Câncer – INCA (2023).

O tratamento geralmente envolve uma combinação de cirurgias, quimioterapia e hormonioterapia, com o objetivo de aumentar as chances de cura e sobrevida das pacientes (Nascimento *et al.,* 2022). A cirurgia de mastectomia, que consiste na remoção parcial ou total da mama, é uma etapa crucial nesse tratamento. Além de resultar em cicatrizes e alterações na forma e sensibilidade da mama, tal procedimento também impacta significativamente a autoimagem e a autoestima das pacientes (Chaves *et al.*, 2021).

Embora a Lei nº 12.802, de 2013 (Lei da Reconstrução Mamária), assegure o direito à reconstrução mamária imediata pelo Sistema Único de Saúde (SUS), na prática, a realização dessa cirurgia nem sempre é viável devido a condições clínicas adversas ou ao estágio avançado da doença (Brasil, 2013). Segundo a Sociedade Brasileira de Mastologia – SBM (2021), apenas cerca de 20% das mulheres brasileiras submetidas à mastectomia têm acesso à cirurgia plástica mamária com implantes. Além disso, os procedimentos de reconstrução mamária frequentemente requerem múltiplas abordagens para melhorar os resultados, o que agrava ainda mais o desequilíbrio entre a demanda pelos serviços e a crescente lista de espera.

Consequentemente, muitas mulheres acabam enfrentando um longo período de adaptação, o que intensifica o sofrimento psicológico associado à perda da mama, além de agravar a percepção distorcida da própria imagem. A intensidade do tratamento oncológico, aliada à fragilidade física e às mudanças corporais, pode impactar significativamente o bem-estar emocional das pacientes. No caso do câncer de mama, o estigma relacionado à perda dos cabelos e às alterações físicas decorrentes da cirurgia, somado às mudanças na percepção da própria imagem, intensifica questões ligadas à beleza, à autoestima e à identidade feminina (Yan *et al*., 2018).

Nesse contexto, alternativas como as próteses mamárias externas apresentam-se como instrumentos para restaurar, ainda que parcialmente, a

aparência estética e funcional da mama. Contudo, as próteses convencionais, geralmente produzidas em tamanhos e formas padronizadas, frequentemente não são capazes de atender de forma integral às necessidades específicas das pacientes, principalmente no que tange ao conforto e à estética, uma vez que não consideram a individualização do seio remanescente após a mastectomia (Patel *et al.*, 2014).

O avanço das tecnologias de impressão 3D representa uma estratégia inovadora e promissora na área da saúde, especialmente no planejamento virtual e na produção de próteses. A literatura evidencia que essas tecnologias permitem otimizar o tempo de confecção e reduzir custos, além de aumentar a precisão dos dispositivos (Munhoz, 2016; Volpato, 2017). A capacidade de gerar protótipos personalizados e altamente especializados tem ampliado as aplicações no desenvolvimento de órteses e próteses, consolidando sua legitimidade científica e clínica, além de contribuir para a redução do tempo de espera dos pacientes (Gerstle *et al*., 2014; Baronio *et al*., 2016; Yan *et al*., 2018).

Assim, a personalização de próteses mamárias externas por meio de tecnologias como impressão 3D oferece oportunidades significativas para atender às necessidades individuais das usuárias, funcionando como um recurso valioso no âmbito da Tecnologia Assistiva (TA). Em consonância com estudos recentes, o uso de próteses externas contribui para a manutenção da aparência física, da autoestima, da confiança, da feminilidade, da sensação de normalidade e da imagem corporal, além de favorecer a redução de sentimentos de incompletude e ansiedade, promovendo o bem-estar psicológico e social das mulheres mastectomizadas (Jetha; Gul; Lalani, 2017; Deshong; Hosein; Samaroo, 2024). Ao contemplarem dimensões estéticas, funcionais e psicossociais, essas soluções promovem a reabilitação da aparência e da função, além do bem-estar das usuárias, evidenciando a relevância do Design na promoção da qualidade de vida.

Apesar dos avanços na fabricação de próteses mamárias externas personalizadas, a literatura ainda apresenta limitações quanto a estudos comparativos entre modelos padronizados e personalizados, especialmente no que se refere à percepção de conforto, aparência e satisfação das usuárias. As investigações disponíveis concentram-se na descrição de processos de desenvolvimento de projeto, na apresentação de métodos de confecção ou na análise dos benefícios de próteses personalizadas de forma isolada (Ng *et al*., 2023; Leme *et al*., 2023; Koralewska *et al*., 2023), sem oferecer análises comparativas que integrem múltiplos aspectos da

percepção de uso. Essa lacuna aponta a necessidade de pesquisas mais robustas, capazes de fornecer subsídios para o desenvolvimento de soluções centradas nas necessidades das mulheres mastectomizadas.

A partir desta perspectiva, esta pesquisa tem como objetivo avaliar a percepção de uso de próteses mamárias externas personalizadas, produzidas por impressão 3D, em comparação a modelos padronizados, com foco na percepção de conforto, aparência e satisfação das usuárias. Assim, 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.

1.1 Justificativa

As próteses, enquanto dispositivos de TA, são projetadas para substituir, total ou parcialmente, um segmento de membro, ou parte do corpo humano que esteja ausente ou com deficiência (International Organization of Standardization – ISO, 1989). Seu propósito é melhorar a qualidade de vida e proporcionar uma vida mais independente e inclusiva (Bersch, 2017).

No contexto do câncer de mama, a mastectomia permanece como principal abordagem terapêutica (SBM, 2021), mas representa uma experiência emocionalmente agressiva e fisicamente traumática, em virtude da mutilação a que a mulher é submetida e das sequelas físicas que persistem ao longo de sua vida (Rodrigues, 2017).

Embora o mercado disponibilize próteses externas padronizadas, tais modelos raramente atendem às necessidades individuais das pacientes, falhando em oferecer ajuste anatômico preciso, simetria estética e conforto satisfatório. Nesse cenário, o avanço da impressão 3D possibilita a produção de próteses personalizadas mais sofisticadas, ajustáveis e com resultados estéticos superiores (Baronio *et al*., 2016; Maia, 2016).

Todavia, a incorporação de novas tecnologias deve considerar os desafios já identificados no campo da TA. Costa *et al*. (2015) e Missio e Queiroz (2018) apontam o elevado índice de abandono de recursos pelos usuários, geralmente associado a fatores como dificuldade de uso, insatisfação e desconforto. Assim, o desenvolvimento de soluções personalizadas que atendam a aspectos funcionais, estéticos e

simbólicos, alinhadas às necessidades e desejos do usuário, pode aumentar a aceitação do dispositivo e garantir o alcance dos objetivos propostos.

Neste sentido, torna-se especialmente relevante a realização de estudos que avaliem, de forma sistematizada e comparativa, a experiência de mulheres mastectomizadas em relação ao uso de próteses externas personalizadas e padronizadas. Investigar critérios como conforto, aparência e satisfação pode contribuir para o aprimoramento de práticas centradas no usuário, favorecendo a reabilitação psicossocial, a reconstrução identitária e a qualidade de vida dessas mulheres.

1.2 Questão de Pesquisa

O desenvolvimento desta pesquisa foi impulsionado pela necessidade de compreender como diferentes modelos de próteses mamárias externas influenciam a percepção de uso das usuárias, especialmente no que se refere à adequação estética, à sensação de bem-estar durante o uso e ao grau de contentamento com o dispositivo. Para isso, foi proposta a comparação entre próteses personalizadas, confeccionadas por manufatura aditiva, e modelos padronizados disponíveis no mercado.

Desta forma, a questão da pesquisa aqui apresentada é: Próteses mamárias externas personalizadas diferem das próteses padronizadas quanto à percepção de uso em termos de conforto, aparência e satisfação?

1.3 Objetivo Geral

O objetivo desta pesquisa é comparar próteses mamárias externas personalizadas, produzidas por impressão 3D, e próteses padronizadas, avaliando a percepção de uso quanto ao conforto, aparência e satisfação.

1.4 Objetivos Específicos

- Caracterizar o perfil das participantes da pesquisa, considerando aspectos clínicos relevantes, como o tipo de mastectomia realizada;
- Identificar, a partir da percepção das usuárias, os critérios perceptivos relevantes associados ao uso de próteses mamárias externas, considerando as dimensões de conforto, aparência e satisfação;

- Avaliar a percepção de uso das próteses personalizadas e padronizadas, com base nos critérios identificados;
- Comparar as percepções de conforto, aparência e satisfação entre os dois modelos de prótese, com base nos dados obtidos por meio das avaliações realizadas.

1.5 Delimitação da Pesquisa

Esta pesquisa envolveu etapas realizadas nas dependências da Fundação Doutor Amaral Carvalho (Hospital Amaral Carvalho), no município de Jaú-SP, com participação voluntária de mulheres em acompanhamento oncológico na instituição. As etapas realizadas na instituição ocorreram no período de março a outubro de 2025.

A identificação das participantes ocorreu por meio do banco de dados institucional, com apoio do setor de Navegação de Pacientes Oncológicos e considerando critérios de elegibilidade previamente estabelecidos. As etapas de seleção das participantes e escaneamento 3D foram realizadas em ambiente clínico-hospitalar, em salas disponibilizadas pela instituição e em horários previamente definidos com a equipe de enfermagem.

A delimitação do estudo esteve relacionada às condições clínicas das participantes, à realização de etapas presenciais no ambiente hospitalar, à compatibilização das atividades da pesquisa com os atendimentos hospitalares e ao deslocamento de participantes provenientes de municípios da região.

1.6 Disponibilização da Pesquisa

A tecnologia desenvolvida teve o acompanhamento do setor de Navegação de Pacientes Oncológicos do Hospital Amaral Carvalho, ficando os resultados à disposição da instituição para uso no atendimento a mulheres mastectomizadas.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

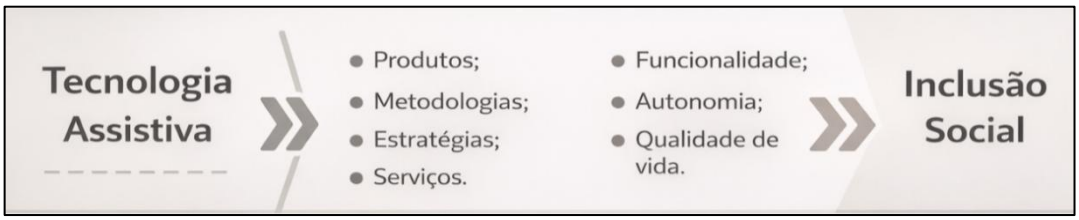
O presente capítulo, Fundamentação Teórica, está estruturado em seis seções. O item 2.1 aborda a Tecnologia Assistiva (TA), contemplando seus fundamentos, princípios de aplicação e aspectos relacionados à percepção de uso em recursos assistivos; o item 2.2 contextualiza o câncer de mama, com a apresentação de dados epidemiológicos, métodos de tratamento e tipos de mastectomia; o item 2.3 discute as próteses mamárias externas, incluindo classificações, características e fatores que influenciam a percepção de uso; o item 2.4 apresenta os conceitos de manufatura aditiva, seguido pelo item 2.5, que trata das técnicas de digitalização; e, por fim, o item 2.6 reúne estudos e avanços relacionados à produção personalizada de próteses mamárias externas e ao uso de tecnologias aplicadas ao seu desenvolvimento.

2.1 Tecnologia Assistiva (TA)

A Tecnologia Assistiva (TA) compreende o conjunto de recursos e serviços que visa promover ou ampliar as habilidades funcionais de pessoas com deficiência, favorecendo a funcionalidade, independência e inclusão social (Bersch, 2017). Para além da compensação de limitações, a TA busca proporcionar maior autonomia ao indivíduo, permitindo-lhe executar tarefas que antes eram difíceis ou impossíveis, seja por meio de melhorias nas formas de interação social e familiar, ou pela realização de atividades pessoais anteriormente comprometidas (Conte; Ourique; Basegio, 2017; Galvão Filho, 2013). Este conceito estende-se ainda a recursos que permitam a realização de uma função desejada, que por situação de deficiência ou envelhecimento, encontra-se impedida, além da ampliação de uma habilidade funcional, uma vez deficitária (Bersch, 2017).

O Comitê de Ajudas Técnicas (CAT) define a TA como uma área interdisciplinar do conhecimento, que abrange produtos, metodologias, estratégias e serviços voltados para a promoção da funcionalidade, autonomia e qualidade de vida de indivíduos com deficiência, incapacidade ou mobilidade reduzida, com o intuito de garantir sua plena inclusão social (Brasil, 2009). A Figura 1 ilustra esse conceito, evidenciando a relação entre os diferentes componentes da TA e seus efeitos na promoção da inclusão social.

Figura 1 - TA e Inclusão Social



Fonte: Adaptada de Brasil (2009)

Radomski e Latham (2013) complementam esse entendimento ao definirem tais tecnologias como dispositivos médicos aplicados ou adaptados ao corpo humano, com a finalidade de apoiar, alinhar, imobilizar, prevenir ou corrigir deformidades. Sob essa perspectiva, a TA abrange dispositivos que auxiliam não apenas no desempenho funcional, mas também no processo de adaptação física do indivíduo. Em consonância, Cook e Polgar (2015) ressaltam que o processo de desenvolvimento e aplicação da TA deve ser centrado no usuário, garantindo que as soluções propostas sejam adaptadas às necessidades individuais de cada pessoa.

No contexto do câncer de mama, a perda parcial ou total da mama devido à mastectomia repercute em diferentes dimensões da vida da mulher, podendo afetar tanto a saúde física quanto a autoestima e funcionalidade social. Dessa forma, a aplicação da TA, por meio do desenvolvimento de próteses mamárias externas, torna-se uma ferramenta relevante para promover a reintegração dessas mulheres à sociedade.

Assim, observa-se que os recursos de TA, quando adequadamente projetados e prescritos, funcionam como facilitadores das funções corporais, das atividades e da participação social, promovendo independência e qualidade de vida (Medola *et al*., 2018). No caso das próteses mamárias externas, para além da restauração estética e da recomposição do contorno corporal, esses dispositivos destacam-se como instrumentos de reabilitação, ao contribuírem para a autonomia e o bem-estar das mulheres mastectomizadas.

Nesse sentido, as próteses externas podem transcender sua função inicial de apoio ao processo de reabilitação e consolidar-se como recursos contínuos de TA, corroborando a perspectiva de Galvão Filho (2013), que destaca a importância da inclusão e da participação social como princípios norteadores dessa área.

2.1.1 Percepção de Uso em TA

A percepção de produtos envolve a interpretação de atributos funcionais, sensoriais e simbólicos a partir da interação entre usuário e artefato, influenciando a experiência de uso (Desmet; Hekkert, 2007; Vergara *et al*., 2011). Essa interpretação abrange aspectos relacionados à forma, textura, aparência, peso e funcionamento dos produtos, afetando a maneira como os usuários percebem, avaliam e experienciam a interação com os artefatos.

Quando associada à interação prática com dispositivos, a percepção pode ser compreendida sob a perspectiva da percepção de uso. Em Tecnologia Assistiva (TA), esse conceito envolve percepções e avaliações subjetivas dos usuários em relação às características e condições de utilização dos recursos assistivos. Esses aspectos abrangem tanto a funcionalidade percebida e a facilidade de uso, quanto fatores relacionados à aceitação e continuidade de uso dos dispositivos (Scherer, 2005), além de aspectos experienciais e subjetivos associados ao conforto, aparência, satisfação e adequação ao contexto de uso (Desmet; Hekkert, 2007).

Sob a perspectiva ergonômica, fatores relacionados ao conforto, adaptação e facilidade de uso influenciam a interação entre usuário e dispositivo. Iida e Guimarães (2016) apontam que atributos ergonômicos influenciam o desempenho e o conforto durante o uso de produtos e sistemas. Em dispositivos assistivos, tais aspectos relacionam-se também à continuidade de uso desses recursos. Costa *et al*. (2015) identificam que desconforto, dificuldade de uso e insatisfação estão entre os fatores associados ao abandono de dispositivos assistivos. Missio e Queiroz (2018) apontam que aspectos relacionados à adaptação e à aceitação do dispositivo influenciam a continuidade de uso desses recursos.

No contexto das próteses mamárias externas, fatores como conforto, peso, ajuste e aparência influenciam a experiência das usuárias durante o uso cotidiano, impactando a satisfação e a continuidade de uso desses dispositivos (Roberts *et al*., 2003; Liang; Xu, 2015; DeShong; Hosein; Samaroo, 2024). Além dos aspectos funcionais, a experiência com essas próteses envolve questões relacionadas à autoestima, autoconfiança e percepção da imagem corporal após a mastectomia. Jetha, Gul e Lalani (2017) observaram que o uso das próteses pode contribuir para a sensação de normalidade e para o processo de adaptação das usuárias.

Assim, a percepção de uso em TA permite analisar a relação entre usuário e dispositivo para além do desempenho funcional, incorporando aspectos relacionados ao conforto, usabilidade percebida, aparência, satisfação e continuidade de uso, particularmente relevantes no contexto das próteses mamárias externas.

2.2 Câncer de Mama e Mastectomia

O câncer de mama representa uma importante questão de saúde pública, sendo o tipo de câncer mais comum entre as mulheres em todo o mundo, correspondendo a 24,5% de todos os casos de câncer diagnosticados neste grupo. Além disso, ele é a principal causa de morte associada ao câncer entre este sexo (Bray *et al.*, 2018; Sung *et al*., 2021).

No Brasil, excluindo-se os tumores de pele não melanoma, o câncer de mama apresenta a maior incidência entre as mulheres. O INCA (2023) estima que, entre 2023 e 2025, sejam diagnosticados cerca de 73.610 novos casos anualmente. Para esse período, a taxa ajustada de incidência projetada é de 41,89 casos por 100.000 mulheres em nosso país. A taxa de incidência por neoplasia de mama apresenta taxas mais altas nas regiões Sudeste (52,83) e Sul (41,06), respectivamente.

Diversos fatores de risco estão associados ao desenvolvimento do câncer de mama, incluindo fatores comportamentais e ambientais, reprodutivos e hormonais, além de fatores hereditários (INCA, 2023). Entre eles, destacam-se obesidade, sedentarismo, consumo de álcool, exposição à radiação ionizante, menarca precoce, menopausa tardia, uso prolongado de hormônios e histórico familiar da doença. Apesar da influência genética, apenas 5 a 10% dos casos estão relacionados à predisposição hereditária.

Após o diagnóstico de câncer de mama, diferentes abordagens terapêuticas podem ser utilizadas, incluindo uma combinação de tratamentos como cirurgia, radioterapia, quimioterapia e hormonioterapia (Domingos *et al*., 2021). Associadas aos tratamentos convencionais, abordagens complementares têm sido associadas à melhoria da qualidade de vida, favorecendo o bem-estar físico e emocional das pacientes (Savas *et al*., 2016; Suárez-Alcázar *et al*., 2024; Wang *et al*., 2024).

Embora essas abordagens complementares contribuam para a melhoria da qualidade de vida, a cirurgia mamária permanece como a intervenção central no tratamento do câncer de mama. Este procedimento cirúrgico, aliado aos tratamentos

e medicamentos disponíveis atualmente, representa a principal forma de tratamento prescrita nos protocolos de tratamento (Furlan *et al.*, 2013).

A classificação dos tipos de cirurgia de mastectomia considera a extensão do tecido mamário removido, a preservação de estruturas adjacentes e a inclusão ou não de linfonodos axilares e músculos peitorais. O Quadro 1 apresenta os tipos de mastectomia, especificando as áreas removidas e preservadas em cada procedimento, conforme definições do Oncoguia (2025).

Quadro 1 - Tipos de Mastectomia, Áreas Removidas e Preservadas

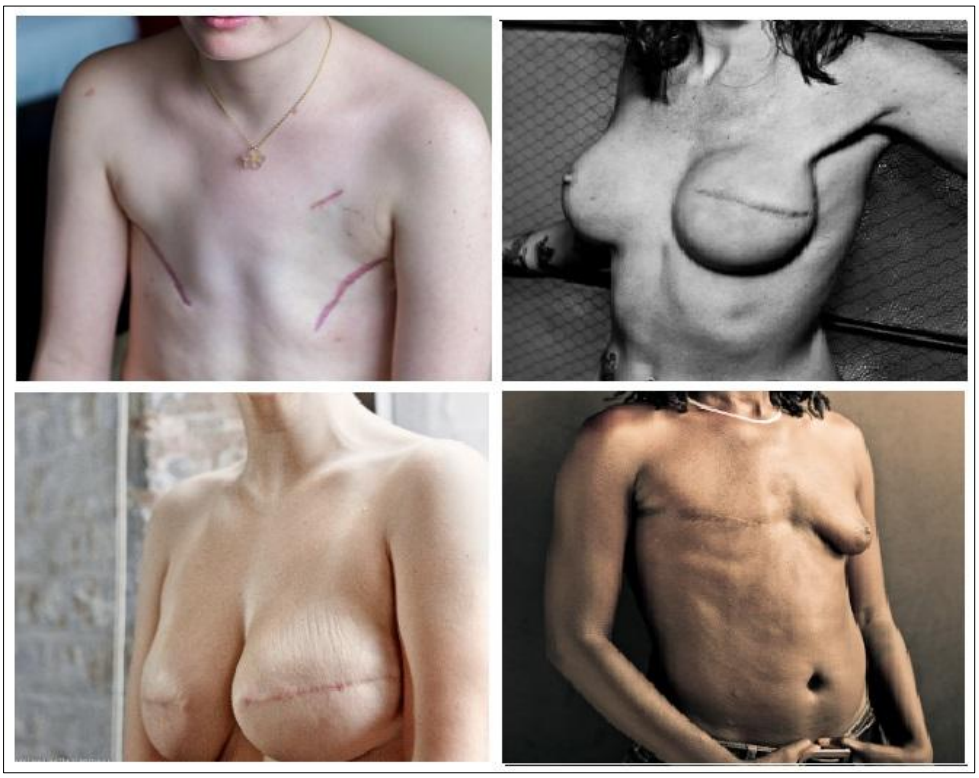
Tipos de Mastectomia	**Áreas**	
	Removidas	**Preservadas**
Simples	• Mama total; • Mamilo, • Auréola; • Pele.	-
Radical Modificada	• Mama total; • Mamilo; • Auréola; • Pele; • Linfonodos axilares.	-
Radical	• Mama total; • Linfonodos axilares; • Músculos peitorais atrás da glândula mamária.	-
Poupadora de Pele	• Tecido mamário, • Mamilo; • Auréola.	• Pele
Poupadora de Mamilo	• Tecido mamário	• Pele; • Mamilo.
Dupla	• Duas mamas total	-

Fonte: Elaborado pela autora (2026)

As diferenças entre os procedimentos cirúrgicos são evidenciadas na Figura 2, que apresenta diferentes condições corporais de mulheres submetidas à mastectomia, incluindo casos com e sem reconstrução mamária. As imagens ilustram

como a extensão da remoção do tecido mamário, a preservação da pele ou do mamilo, e a inclusão de linfonodos axilares podem alterar o contorno e a aparência da mama, reforçando a necessidade de abordagens individualizadas no planejamento cirúrgico e na reabilitação pós-operatória.

Figura 2 - Mulheres Mastectomizadas com e sem reconstrução mamária



Fonte: Adaptada de Jay (2026)

Embora a mastectomia permaneça como uma das principais intervenções no tratamento do câncer de mama, sua realização, aliada a outros tratamentos necessários para a eliminação das células cancerígenas, pode resultar em complicações físicas e psicológicas. O temor associado à mastectomia envolve transtornos psicológicos devido às mudanças na autoimagem, além do desconforto físico da cirurgia e a limitação para realizar as atividades de vida diária (Pereira *et al.*, 2013).

Nesse contexto, a reconstrução mamária apresenta-se como uma alternativa às mulheres submetidas à mastectomia. Instituída pela Lei brasileira nº 9.797 (BRASIL, 1999), assegurou-se às pacientes com mutilação total ou parcial da mama decorrente do tratamento oncológico o direito à cirurgia plástica reconstrutiva pelo

SUS. Posteriormente, a possibilidade de realização da reconstrução mamária imediata após a mastectomia, instituída através da Lei nº 12.802 (BRASIL, 2013).

No entanto, o acesso à reconstrução mamária ainda enfrenta diversas barreiras. Para além das condições físicas das pacientes, que nem sempre possuem um quadro clínico favorável, fatores como o tempo necessário para recuperação cirúrgica e limitações financeiras dificultam a adesão a essa alternativa cirúrgica (Kubon *et al*., 2012).

Ademais, a insuficiência no atendimento à reconstrução mamária é apontada pela Sociedade Brasileira de Mastologia (SBM, 2021), indicando que somente 20% das mulheres submetidas à mastectomia entre 2008 e 2015 tiveram acesso ao procedimento no SUS, em grande parte devido à estrutura limitada e à escassez de profissionais capacitados. Em consonância, o estudo de Almeida *et al.* (2021) identifica que, entre 2015 e 2020, das 204.569 cirurgias de câncer de mama registradas, apenas 17.927 corresponderam a reconstruções imediatas com implantes, representando 20,52% das mulheres mastectomizadas.

Diante das repercussões físicas e psicossociais decorrentes da mastectomia, as próteses mamárias externas apresentam-se como uma alternativa para mulheres que não realizam a reconstrução mamária, contribuindo para a recuperação da imagem corporal e da autoestima. A seção 2.3 discute as características desses dispositivos, incluindo modelos padronizados e personalizados.

2.3 Próteses Mamárias Externas

As próteses mamárias externas atuam como recursos de TA voltados à reabilitação de mulheres mastectomizadas, contribuindo para aspectos relacionados à imagem corporal, autoestima e continuidade das atividades diárias (Patel; Harcourt; Naqvi, 2014; Vieira *et al*., 2024).

As próteses podem ser classificadas segundo a fonte de produção, o tempo de uso e o método de fixação. Zheng *et al*. (2025), em revisão de escopo recente, destacam categorias como modelos comerciais e artesanais, temporários e permanentes, além de variantes adesivas e convencionais. O Quadro 2, Comparação dos diferentes tipos de próteses mamárias externas, apresenta as categorias, tipos, vantagens e desvantagens desses dispositivos.

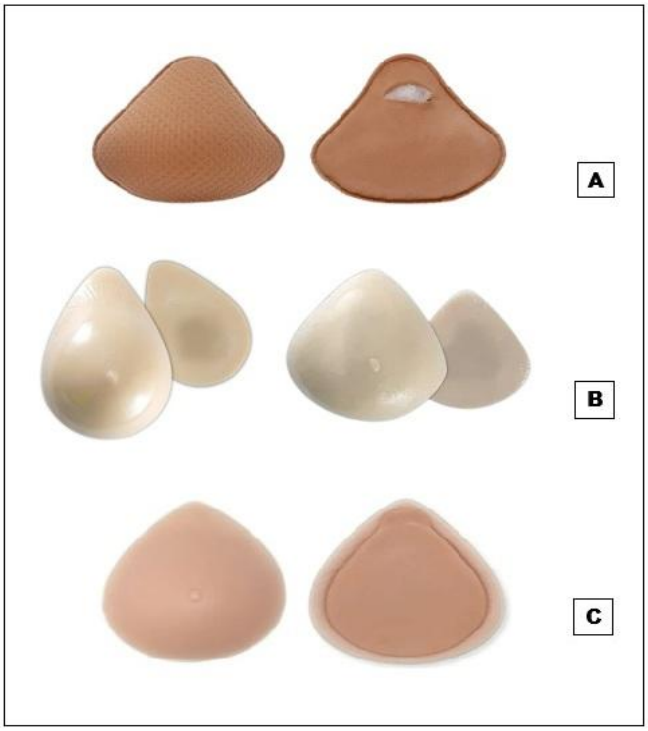
Quadro 2 - Comparação dos diferentes tipos de próteses mamárias externas

Categoria	Tipos	Vantagens	Desvantagens
Fonte de Produção	Comercial	• Aparência natural e ajuste confortável; • Durabilidade e vida útil longa; • Ampla variedade de opções; • Disponibilidade para ajuste personalizado	• Custo elevado; • Acessibilidade limitada em algumas regiões.
	Artesanal	• Baixo custo; • Materiais de fácil acesso.	• Menor durabilidade e qualidade inferior; • Falta de conforto e aparência natural.
Tempo de uso	Temporária	• Leveza; • Conforto para uso inicial após mastectomia; • Fabricadas com materiais de fácil acesso.	• Projetada para uso de curto prazo; • Durabilidade limitada.
	Permanente	• Semelhança tátil e visual com o tecido mamário natural; • Durabilidade e longa vida útil; • Aparência natural sob a roupa.	• Peso elevado e desconforto potencial; • Custo elevado; • Desconforto térmico, dependendo do material de revestimento.
Método de fixação	Adesiva	• Aparência e sensação natural; • Maior liberdade de movimento; • Dispensa suporte adicional, como sutiãs ou faixas.	• Pode causar alergias e desconfortos na pele; • Pode irritar feridas não cicatrizadas e retardar a cicatrização.
	Convencional	• Alta estabilidade; • Custo relativamente baixo; • Adequado para uma ampla gama de usuárias; • Fácil de substituir.	• Não adequado para atividades de alta intensidade; • Menos confortável para uso prolongado; • Aparência menos natural. • Pode limitar opções de vestuário.

Fonte: Adaptado de Zheng *et al.* (2025)

Entre as opções disponíveis no mercado, destacam-se variações quanto a materiais, formatos e sistemas de fixação. A Figura 3 apresenta diferentes modelos de próteses mamárias externas comerciais.

Figura 3 - Próteses mamárias externas comerciais: (A) microfibra; (B) silicone; (C) silicone com almofada adesiva opcional



Fonte: Adaptada de Anita Care (2026), Orthopauher (2026), Thuasne (2026)

Em A, observa-se a prótese mamária externa Anita Care Primary Care, confeccionada em microfibra respirável e indicada para o período pós-cirúrgico (Anita Care, 2025). Em B, são apresentados os modelos em silicone Siligelmamma, da Orthopauher®, que variam em formato para melhor adaptação anatômica (Orthopauher, 2025). Em C, apresenta-se a prótese Silima® Direct, da Thuasne®, confeccionada em silicone e que possibilita uso adesivo ou convencional, conforme a preferência da usuária (Thuasne, 2025).

Apesar da variedade de opções comerciais, as próteses padronizadas apresentam escalas de tamanho pré-definidas, além de limitações quanto à adaptação anatômica e ao conforto individual, não atendendo integralmente às demandas das usuárias. Arias, Forero e de Rossi Estrada (2019) apontam que os métodos tradicionais de fabricação dessas próteses ainda dependem de técnicas manuais, limitando a personalização e a adequação funcional dos produtos.

A experiência de uso das usuárias de próteses externas é influenciada por múltiplos fatores relacionados ao design e às suas características. DeShong, Hosein e Samaroo (2024) evidenciam que fatores como conforto, aparência sob a roupa, peso, durabilidade e custo influenciam a adoção e uso contínuo das próteses,

enquanto Zheng *et al.* (2025) identificam que aspectos estéticos menos naturais, inadequação ao formato corporal e desconforto estão associados à insatisfação. Esses achados reforçam a necessidade de soluções que considerem as particularidades de cada mulher, promovendo conforto, adequação estética e satisfação.

A personalização surge como estratégia promissora para atender a essas demandas. Tecnologias emergentes, especialmente a impressão 3D, permitem o desenvolvimento de modelos virtuais tridimensionais que oferecem ampla liberdade de design, utilização de materiais variados e formas adaptadas ao corpo da usuária (Gerstle *et al*., 2014; Maia, 2016). Essa abordagem possibilita a produção de próteses mamárias externas personalizadas de maneira mais acessível e eficiente, superando limitações dos processos convencionais (Volpato, 2017; Zheng *et al*., 2025).

À medida que se evidencia a necessidade de soluções personalizadas, a manufatura aditiva destaca-se pela possibilidade de produzir próteses adaptadas às particularidades de cada usuária. A seção 2.4, Manufatura Aditiva, apresenta os conceitos de manufatura aditiva e suas aplicações na área da saúde, com ênfase na produção de dispositivos médicos.

2.4 Manufatura Aditiva

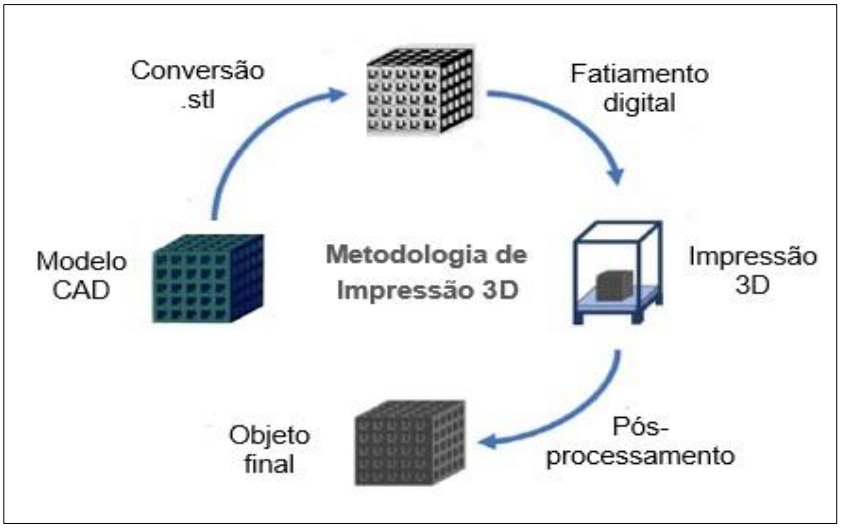
A manufatura aditiva caracteriza-se pelo processo de criação de objetos tridimensionais a partir de materiais que são adicionados sucessivamente, camada por camada, permitindo a construção de formas complexas e precisas. A impressão 3D, amplamente conhecida como prototipagem rápida ou manufatura aditiva, envolve a deposição controlada destas camadas por sistemas computadorizados, possibilitando a produção de estruturas com geometrias complexas (Gokhare; Raut; Shinde, 2017; Javaid *et al*., 2021).

Para viabilizar a impressão 3D, os modelos virtuais são criados utilizando softwares de *Computer Aided Design* (CAD), ou projeto assistido por computador. Estes projetos são então integrados a sistemas de *Computer Aided Manufacturing* (CAM), ou manufatura assistida por computador, que fornecem as informações necessárias para a impressora 3D realizar a confecção do produto desejado (Figueiredo; Cesar, 2022).

O processo de manufatura aditiva é descrito em etapas definidas como modelagem CAD, conversão para formato .stl, fatiamento digital, impressão e pós-processamento (Cafiso *et al*., 2023). O processo de impressão 3D tem início com a elaboração do modelo por meio de um software CAD. Esse modelo é posteriormente convertido em um arquivo no formato .stl, o qual define a superfície do objeto em malhas triangulares. Na sequência, o arquivo é digitalmente seccionado em camadas sucessivas por planos paralelos, cujo espaçamento corresponde à espessura de cada deposição. Após essa etapa de fatiamento, o arquivo é transferido ao equipamento de manufatura aditiva, que realiza a impressão do objeto. Dependendo da tecnologia empregada, etapas adicionais de pós-processamento podem ser requeridas para obtenção das características do objeto final.

A Figura 4 apresenta as etapas da metodologia de impressão 3D.

Figura 4 - Metodologia de Impressão 3D



Fonte: Adaptada de Cafiso *et al*. (2023)

Essa tecnologia permite a produção de artefatos com elevado grau de complexidade, sendo amplamente utilizada na fabricação de geometrias detalhadas a partir de modelos digitais. Em comparação aos processos tradicionais de manufatura subtrativa, apresenta diferenças relacionadas ao uso de material, ao processo produtivo e às características dos artefatos produzidos (Nishimura *et al*., 2016; Goulart Nishimura *et al*., 2018).

A prototipagem rápida se destaca como uma solução eficaz em diversos setores, especialmente na área de saúde. Diversos autores ressaltam sua relevância nas aplicações médicas. Agustí-Juan e Habert (2017) enfatizam que os equipamentos digitais modernos não se limitam a gerar desenhos planos e modelos 3D, mas também ampliam suas possibilidades de uso em áreas como arquitetura, design e medicina. Baronio, Harran e Signoroni (2016) e Maia (2016) destacam que a impressão 3D facilita a produção de dispositivos capazes de realizar movimentos mais refinados e complexos, o que é particularmente importante para a saúde e a reabilitação.

Haleem e Javaid (2019) apontam diversos requisitos no campo médico que são atendidos com o uso da manufatura aditiva e das técnicas de escaneamento 3D. No que tange à complexidade, as tecnologias de escaneamento 3D têm a capacidade de capturar modelos complexos e orgânicos com precisão. Quanto ao prazo de entrega, essas tecnologias aceleram a criação e interação de designs, otimizando a produção de dispositivos médicos. No que se refere ao custo, as técnicas reduzem os custos de produção ao possibilitar a criação de dispositivos personalizados com menor desperdício de material e a flexibilidade para ajustes. Além disso, a geração de dados permite a captura precisa de informações específicas de cada paciente, enquanto as impressões em múltiplos materiais possibilitam a utilização de diferentes materiais em uma única impressão, contribuindo para uma maior adaptação e precisão nos modelos.

A integração das técnicas de digitalização 3D e manufatura aditiva representa um avanço na personalização de próteses externas e tem sido aplicada em diferentes contextos de reabilitação. Estudos recentes destacam que a impressão 3D possibilita a fabricação de próteses para membros superiores e inferiores com baixo custo, alta personalização e maior acessibilidade, embora ainda existam lacunas em estudos clínicos de longo prazo e na padronização de protocolos (Pereira; Silva; Lima, 2024). Pesquisas sobre materiais e métodos ressaltam que a escolha do polímero e a otimização dos parâmetros de impressão influenciam diretamente no conforto, na usabilidade e na integridade estrutural das próteses (Vennam; KN; Pati, 2024). Ademais, estudos recentes apontam tendências de integração do escaneamento 3D com a manufatura aditiva em fluxos digitais completos, emprego de materiais biocompatíveis e desenvolvimento de técnicas híbridas e proposição de fluxos de trabalho baseados em ferramentas digitais de código aberto, que demonstram

viabilidade técnica, precisão e potencial de aplicação em contextos com recursos limitados, embora barreiras regulatórias e ausência de normas universais ainda limitem a adoção clínica (Amaya-Rivas; García; Martínez, 2024; Zahid, 2024; Silva, 2025).

A utilização destas tecnologias em conjunto tem possibilitado a fabricação de próteses cada vez mais individualizadas, atendendo às necessidades dos usuários. Na seção 2.5, Técnicas de Digitalização 3D, são definidas tais técnicas de digitalização, que desempenham um papel fundamental na geração de modelos tridimensionais detalhados e personalizados, fundamentais para a confecção de próteses mamárias externas.

2.5 Técnicas de Digitalização 3D

O processo de digitalização é uma das etapas fundamentais para a confecção do dispositivo planejado. Mendonça (2017) destaca que, por meio desta técnica, é possível coletar as informações necessárias para a reconstrução geométrica em 3D, que define as características do objeto de estudo. Assim, as tecnologias de escaneamento 3D têm a capacidade de conceber modelos tridimensionais de acordo com as necessidades específicas, assegurando um elevado grau de precisão. A aplicação eficiente dos scanners 3D é particularmente relevante em casos complexos, nos quais se exige um tratamento personalizado de alta qualidade (Haleem; Javaid, 2019).

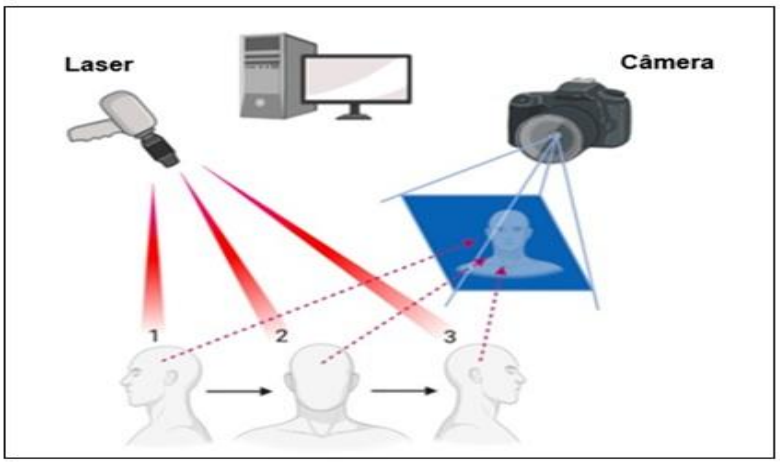
Diferentes tecnologias podem ser empregadas no escaneamento tridimensional, como *scanners* a laser, de luz estruturada, sensores de profundidade e até aplicativos de celulares (Tannús, 2019).

O escaneamento a laser constitui uma das técnicas mais consolidadas para a obtenção de modelos tridimensionais de alta precisão. Nesse método, o *scanner* emite um laser que, ao refletir na superfície do objeto, é capturado por sensores que registram os pontos e as distâncias necessários para a construção de um modelo tridimensional. A câmera do dispositivo captura a deformação da luz do laser e a converte em uma nuvem de pontos, que são interpolados para a criação de uma superfície 3D virtual.

Essa abordagem permite a criação de modelos altamente detalhados, sendo aplicada em situações que demandam maior precisão, como na reprodução de

superfícies anatômicas complexas (Javaid *et al.*, 2021; Franco, 2021). A Figura 5 apresenta esse processo, ilustrando a obtenção de um escaneamento facial 3D completo por meio de scanner a laser.

Figura 5 - Escaneamento Facial a Laser



Fonte: Lee *et al*. (2022)

Contribuições recentes na literatura têm demonstrado sua aplicabilidade crescente em diversas áreas da saúde. Na odontologia, *scanners* intraorais permitem substituir moldagens convencionais, proporcionando maior acurácia nas impressões, redução do tempo clínico e aumento do conforto do paciente (Algazzawi, 2016; Ender; Attin; Mehl, 2016). Na cirurgia reconstrutiva, a digitalização 3D tem sido utilizada para avaliação volumétrica e planejamento pré-operatório em cirurgias mamárias, oferecendo previsibilidade estética e segurança técnica, embora ainda apresente limitações relacionadas a custos, tempo de processamento e necessidade de treinamento especializado (Alshehri *et al*., 2021).

Na fotogrametria, um conjunto de fotos tiradas de múltiplos ângulos de um mesmo objeto são capturadas e processadas para gerar uma superfície 3D (Luhmann; Robson; Kyle, 2013). Uma fotografia isolada não tem significância, pois essas representações bidimensionais (2D) não contêm as informações necessárias para a criação de modelos 3D. No entanto, um conjunto de imagens com correlações entre si pode ser utilizado por algoritmos que extraem modelos 3D a partir destas fotografias (Franco, 2021).

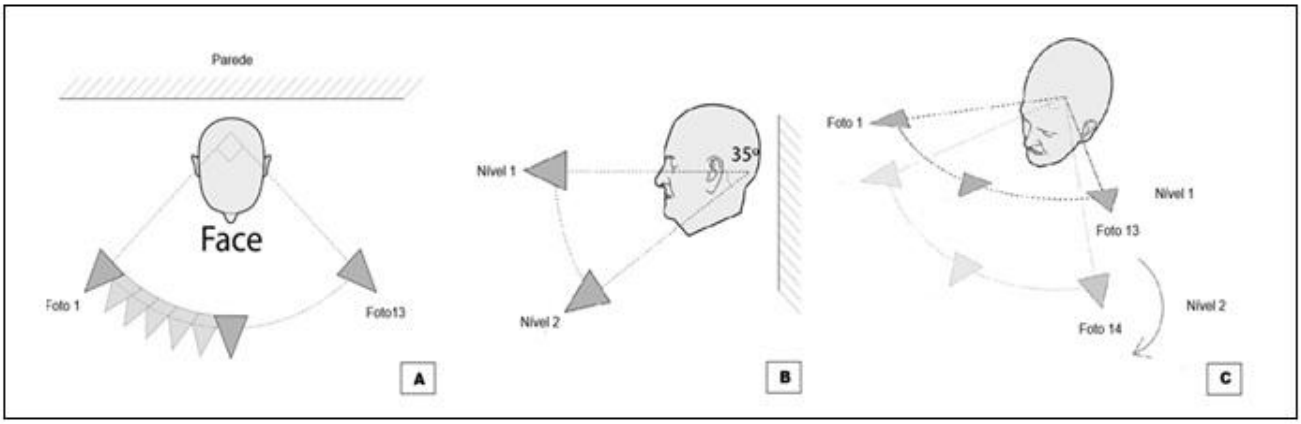
O desenvolvimento de técnicas de triangulação digital semiautomática e algoritmos de extração de relevo baseados em imagens, juntamente com o uso de

software livre e de código aberto, e o rápido avanço tecnológico, além da redução de custos de computadores desktop de última geração, resultaram em uma melhoria significativa na qualidade da fotogrametria (Carrivick; Smith; Quincey, 2016).

Adicionalmente, a facilidade de replicação utilizando câmeras de celulares, protocolos simples e programas de código aberto para processamento torna esse processo ainda mais acessível e atrativo, sendo que o uso de dispositivos móveis no escaneamento tridimensional, embora apresente limitações de precisão em relação a equipamentos especializados, destaca-se pela praticidade, baixo custo e potencial de ampliação do acesso a soluções personalizadas, evidenciando avanços importantes na ampliação do acesso e na personalização de próteses (Moraes; Dornelles; Da Rosa, 2020; Tilio; Gazana; Botura Junior, 2024; 2025).

A Figura 6 apresenta o protocolo desenvolvido de fotogrametria da face. Na etapa A, demonstra-se a vista superior com as tomadas fotográficas; na B, são indicadas as alturas ideais para as duas sequências de registros faciais; e na C, detalha-se a numeração das fotografias com suas respectivas alturas (níveis).

Figura 6 - Protocolo de Fotogrametria da Face



Fonte: Adaptada de Moraes; Dornelles; Da Rosa (2020)

Estudos recentes demonstram a aplicação da fotogrametria em diferentes contextos da saúde. Na confecção de próteses orbitais personalizadas, a técnica tem apresentado resultados estéticos e funcionais satisfatórios, inclusive em casos complexos (Bansod *et al*., 2024). Na odontologia digital, a fotogrametria tem apresentado precisão para o registro de arcadas em reabilitações de implantes, com desempenho comparável ou superior às moldagens convencionais (Ma *et al*., 2021; Zhang *et al*., 2023). Adicionalmente, pesquisas voltadas à digitalização de encaixes

transtibiais e moldes positivos de membros indicam que a fotogrametria com smartphone, mesmo utilizando equipamentos de baixo custo, é capaz de produzir modelos tridimensionais altamente fidedignos, evidenciando seu potencial para produção de próteses personalizadas (Cullen *et al.*, 2021; Cullen *et al.*, 2023).

As duas técnicas de reprodução tridimensional têm ganhado cada vez mais popularidade e estão sendo incorporadas no mercado, com uma vasta gama de aplicações, especialmente na produção de próteses médicas. A integração dessas tecnologias de digitalização com a impressão 3D tem o potencial de impulsionar a confecção de próteses mamárias personalizadas, oferecendo um processo de desenvolvimento mais rápido e adaptável às características individuais de cada paciente.

Nesse contexto, a seção 2.6, Estudos e Avanços na Produção Personalizada de Próteses Mamárias Externas com Fabricação Digital, apresenta pesquisas relacionadas ao desenvolvimento de próteses personalizadas e à avaliação da percepção de uso desses dispositivos pelas usuárias. A análise desses instrumentos constitui a base conceitual do estudo, relacionando-se ao objetivo de comparar a percepção das usuárias e situando a pesquisa no panorama atual, além de indicar lacunas passíveis de investigação futura.

2.6 Estudos e Avanços na Produção Personalizada de Próteses Mamárias Externas com Fabricação Digital

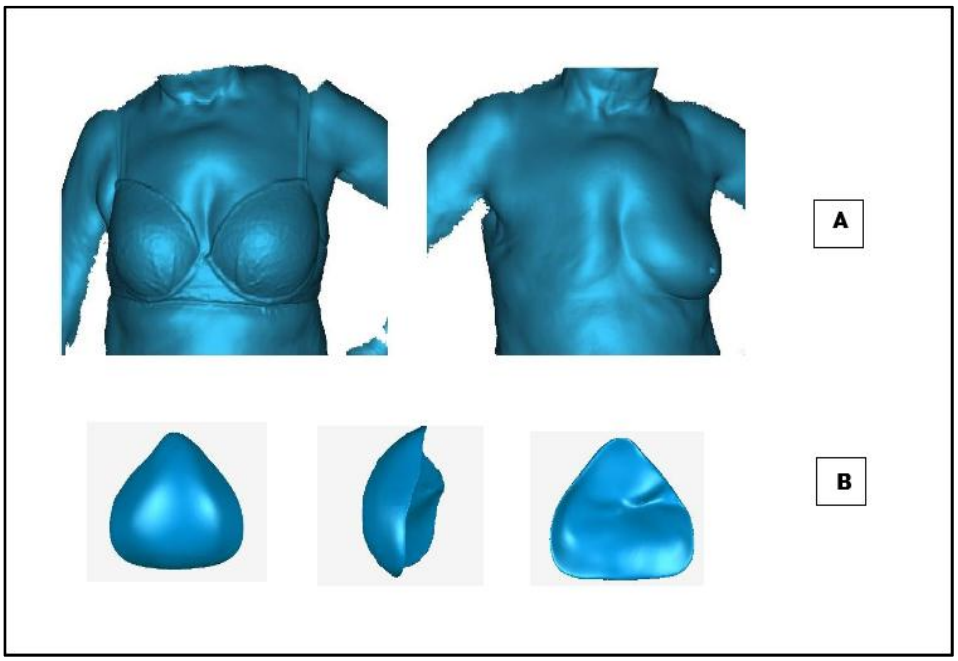
Nesta seção, são analisados estudos sobre a confecção de próteses mamárias externas personalizadas por meio de fabricação digital, organizados a partir das etapas de desenvolvimento de próteses e órteses com tecnologias assistidas por computador propostas por Ciobanu; Xu; Ciobanu (2013): escaneamento 3D, reconstrução do modelo digital 3D e prototipagem rápida. Para fins desta análise, acrescenta-se uma etapa dedicada à avaliação da percepção de uso das próteses, permitindo integrar informações sobre conforto, ajuste e satisfação das usuárias, aspecto não contemplado na estrutura original.

Essa organização possibilita, inicialmente, comparar as estratégias adotadas nas etapas de confecção das próteses, observando diferenças quanto a equipamentos, softwares, materiais e tecnologias empregadas. Posteriormente, permite-se analisar os procedimentos de avaliação junto às usuárias, identificando os

instrumentos utilizados quando existentes, de modo a integrar a análise da experiência de uso e evidenciar lacunas e oportunidades para investigações futuras.

Na etapa de escaneamento 3D, observa-se a diversidade de protocolos e equipamentos empregados para capturar a anatomia do tronco. O scanner Ultra HD iSense foi aplicado em manequim feminino para fins de experimentação (Paula, 2021), enquanto o Artec™ Eva 3D foi direcionado à digitalização de pacientes em diferentes condições, com sutiã e prótese padronizada e sem vestimentas, a partir de protocolos definidos de postura e posicionamento das mãos (Fonte, 2022). A Figura 7 ilustra essas condições de captura, bem como o modelo digital resultante.

Figura 7 - Digitalização 3D, com e sem sutiã (A) e Modelo Digital (B)



Fonte: Adaptada de Fonte (2022)

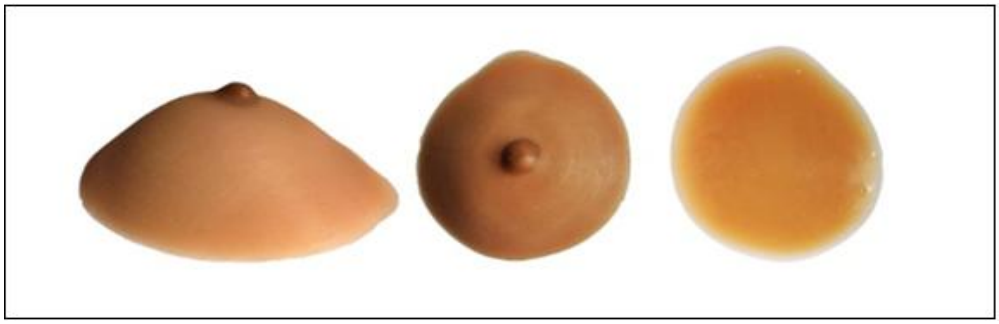
Adicionalmente, o Kinect Xbox 360, classificado como sensor de baixo custo, foi adaptado para a digitalização do tronco de paciente mastectomizada (Tilio *et al*., 2023). Em paralelo, verificou-se ainda a utilização de modelos digitais previamente disponibilizados em plataformas online, empregados como base para o desenvolvimento de próteses, dispensando escaneamento 3D de pacientes (Baron, 2023).

Na etapa de reconstrução do modelo digital 3D, observa-se a utilização de diferentes softwares de modelagem 3D, como MeshMixer e TinkerCad (Paula, 2021; Baron, 2023), ArtecStudio Professional 11 e Geomagic Studio (Fonte, 2022) e Blender

(Tilio *et al.*, 2023). Para a etapa de fatiamento 3D, a escolha pelo software Ultimaker Cura (Paula, 2021; Baron, 2023; Tilio *et al.*, 2023) corrobora a predominância observada na literatura, sendo reconhecido por sua facilidade de uso, acessibilidade e flexibilidade na definição de padrões de preenchimento. Essa diversidade de ferramentas evidencia diferentes estratégias para assegurar a fidelidade do modelo digital às dimensões e formas da mama remanescente.

Na etapa de prototipagem rápida, identificam-se duas abordagens predominantes: moldagem e vertimento de silicone a partir de modelos impressos em 3D e impressão 3D direta da prótese. Na primeira, observam-se variações quanto ao polímero do modelo e ao elastômero utilizado, como ABS associado ao silicone Silpuran 2420 (Paula, 2021) e PLA combinado ao silicone Ecoflex Shore 0010 (Fonte, 2022). Neste sentido, a seleção dos materiais do modelo e do silicone de preenchimento para a confecção da prótese torna-se decisiva para alcançar propriedades de maciez, durabilidade e biocompatibilidade (Lanzara; Viswambaran; Kumar, 2021; Annamma *et al.*, 2024; Gradinariu *et al.*, 2024). A Figura 8 apresenta o protótipo de prótese externa de mama em silicone desenvolvido por Paula (2021).

Figura 8 - Prótese Externa de Mama em Silicone: vistas lateral (à esquerda), frontal (ao centro) e posterior (à direita)



Fonte: Adaptado de Paula (2021)

Dentro da segunda abordagem, observam-se variações quanto à tecnologia de impressão e ao material utilizado, com a produção direta de próteses em TPU e PLA por deposição de filamento fundido (FFF) e em resinas flexíveis por fotopolimerização (LCD/DLP) (Baron, 2023; Tilio *et al.*, 2023). Assim, as escolhas acerca das tecnologias e dos materiais são determinantes para as propriedades mecânicas, incluindo elasticidade e resistência, bem como para a qualidade superficial e a funcionalidade das próteses, influenciando a durabilidade, a precisão das peças e a experiência de

conforto do usuário (Ngo *et al.*, 2018). A Figura 9 apresenta os modelos de próteses externas de mama produzidos no estudo de Baron (2023), exibindo os padrões de preenchimento cruzado 3D, cruzado e concêntrico, da esquerda para a direita.

Figura 9 - Próteses Externas em TPU: modelos cruzado 3D (à esquerda), cruzado (ao centro) e concêntrico (à direita)

Fonte: Baron (2023)

No tocante à avaliação da percepção de uso das usuárias, a literatura evidencia lacunas metodológicas importantes, sobretudo no que se refere à aplicação de instrumentos que investiguem conforto, ajuste e funcionalidade. Essa deficiência se observa em estudos que não envolveram participantes reais, como Paula (2021), que utilizou um manequim feminino, e Baron (2023), que se apoiou em modelos digitais de plataformas online, bem como em pesquisas que se limitaram ao desenvolvimento das próteses, sem avaliação direta com usuárias, como Tilio *et al.* (2023).

Importante ressaltar que Fonte (2022) aplicou entrevistas semiestruturadas com usuárias, permitindo examinar dimensões centrais da experiência de uso, incluindo conforto, estabilidade, percepção de peso e adequação ao seio remanescente. Os resultados indicaram que próteses personalizadas proporcionam melhor acomodação ao tórax, menor deslocamento e percepção positiva do formato e peso em comparação aos modelos padronizados. Ademais, limitações como volume excessivo em regiões específicas e necessidade de ajustes finos no contorno reforçam a importância da adaptação individual. Relatos das usuárias destacaram ainda a influência da experiência prévia na aceitação das novas próteses, corroborando achados sobre fatores psicológicos na adaptação a próteses externas (Gallagher *et al*., 2010; Fitch *et al*., 2012).

Esses achados reforçam a necessidade de integrar tecnologias de fabricação digital a avaliações mais robustas em relação à experiência das usuárias, de modo a orientar aprimoramentos nos modelos de próteses personalizadas e validar sua eficácia em termos de ajuste, estética e percepção sensorial. A presente pesquisa contribui para preencher essas lacunas ao combinar o desenvolvimento de próteses por impressão 3D com a aplicação de instrumentos estruturados de avaliação da percepção de conforto, aparência e satisfação, fornecendo subsídios para comparações com modelos comerciais padronizados.

3. MATERIAIS E MÉTODO

3.1 Caracterização do Estudo

A presente pesquisa caracteriza-se como aplicada, de abordagem qualiquantitativa e com enfoque exploratório, pois combina a aplicação de um método de confecção de próteses mamárias externas por manufatura aditiva com a investigação sistemática da experiência das usuárias com diferentes modelos de próteses. As próteses personalizadas foram confeccionadas a partir de um método de fabricação de próteses, e, posteriormente, avaliadas pelas usuárias, buscando identificar e comparar a percepção de uso com os diferentes modelos, nas dimensões conforto, aparência e satisfação.

Segundo Lakatos e Marconi (2017), a pesquisa aplicada tem como finalidade produzir conhecimentos que possam ser utilizados para solução de problemas específicos, enquanto a pesquisa exploratória visa ampliar a compreensão sobre temas ainda pouco investigados, possibilitando o aprofundamento de questões emergentes. Neste estudo, o método já desenvolvido foi operacionalizado na prática para a produção de dispositivos assistivos, sendo utilizado como base para explorar aspectos subjetivos da experiência das usuárias.

Do ponto de vista metodológico, adotou-se a abordagem qualiquantitativa, que integra procedimentos qualitativos e quantitativos para proporcionar uma compreensão mais ampla do fenômeno estudado. Segundo Machado (2023), essa abordagem permite associar a mensuração objetiva dos dados quantitativos à análise aprofundada das experiências e significados subjetivos atribuídos pelos participantes, enriquecendo a interpretação dos resultados.

No tocante ao delineamento do estudo, estabeleceu-se uma comparação entre dois modelos de próteses mamárias externas: o modelo personalizado, produzido por manufatura aditiva, e o modelo padronizado comercial. A variável independente correspondeu ao tipo de prótese mamária externa utilizada, com dois níveis de análise: personalizada e padronizada.

A variável dependente refere-se à percepção de uso, operacionalizada nas dimensões conforto, aparência e satisfação, mensuradas por meio de instrumento integrado composto por Escala Likert, questões abertas e Escala de Diferencial Semântico.

3.2 Etapas Metodológicas

O estudo foi organizado em etapas metodológicas sequenciais. Conforme aponta Gil (2019), quando o desenvolvimento de um estudo envolve uma série de operações, é recomendável que estas sejam apresentadas em etapas, a fim de proporcionar maior clareza na exposição dos procedimentos adotados. Lakatos e Marconi (2017) ressaltam que a apresentação sequencial e detalhada das etapas metodológicas contribui significativamente para a transparência do processo científico, favorecendo sua compreensão e possibilitando a reprodutibilidade.

A abordagem metodológica contemplou etapas relacionadas ao desenvolvimento das próteses mamárias externas personalizadas, à aquisição das próteses padronizadas, à realização dos testes de uso, à aplicação do instrumento integrado de avaliação e à análise dos dados obtidos. A Figura 10 apresenta o fluxograma das etapas metodológicas realizadas.

Figura 10 - Fluxograma: Etapas Metodológicas

Fonte: Elaborada pela autora (2026)

3.2.1 Seleção das pacientes

A etapa de seleção de pacientes contempla as questões éticas envolvidas, além das especificações e a caracterização da amostra.

Em relação às questões éticas, a pesquisa intitulada Design de Próteses Mamárias Externas Personalizadas através de Impressão 3D: Comparação com Próteses Padronizadas, foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação Doutor Amaral Carvalho, registrado pelo Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) 82525724.4.0000.5434, sob parecer nº 7.066.938 (Anexo 1), em conformidade com a Resolução nº 466/2012, atendendo aos preceitos da ética na pesquisa envolvendo seres humanos.

Em relação à amostra, o recrutamento das pacientes foi realizado com o apoio do setor de Navegação de Pacientes Oncológicos do hospital, por meio do banco de dados da Instituição.

Os critérios de inclusão adotados foram:

- Idade entre 18 e 65 anos;
- Diagnóstico de câncer de mama e realização de qualquer tipo de mastectomia;
- Cirurgia realizada há pelo menos seis meses;
- Disponibilidade e capacidade de se deslocar até o hospital, dentro da região Centro-Oeste Paulista (sem delimitação de raio em quilômetros).

Foram excluídas as participantes nas seguintes condições:

- Gravidez ou período de amamentação;
- Participação em outros estudos clínicos que poderiam interferir nos resultados ou influenciar nas conclusões da pesquisa.

Após a aplicação dos critérios de elegibilidade, as pacientes identificadas no banco de dados do hospital foram contatadas pela pesquisadora, pelo canal telefônico institucional, e convidadas a participar do estudo.

Foram realizados encontros presenciais previamente agendados para apresentação das próteses e esclarecimento das etapas metodológicas. Por fim, procedeu-se à apresentação e assinatura dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 1).

3.2.1.1 Composição da amostra

Oito pacientes foram inicialmente identificadas no banco de dados do hospital,

conforme os critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos. Dentre elas, quatro foram convidadas a responder à entrevista semiestruturada preliminar, destinada à caracterização do perfil das participantes e à identificação de aspectos clínicos relacionados à mastectomia e ao uso de próteses.

Após a realização da entrevista preliminar, uma das participantes não prosseguiu para as etapas subsequentes do estudo por ter realizado reconstrução mamária. Assim, das quatro participantes inicialmente incluídas, três (P1, P2 e P3) compuseram a amostra que avançou para as fases técnicas seguintes do estudo, conforme apresentado na Figura 11.

Figura 11 - Vista Frontal das participantes (P1, P2 e P3)

Fonte: Elaborada pela autora (2026)

3.2.2 Aplicação de Entrevista Semiestruturada

A entrevista semiestruturada proposta nesta pesquisa (Apêndice 2), visou coletar informações pessoais, além de informações a respeito do tipo de mastectomia executada e do tempo de cirurgia. O questionário incluiu ainda questões relacionadas às preferências e percepções das pacientes em relação ao uso de próteses externas, abrangendo os principais desconfortos associados ao uso, características avaliadas como positivas e negativas, bem como os fatores mais atrativos para sua utilização.

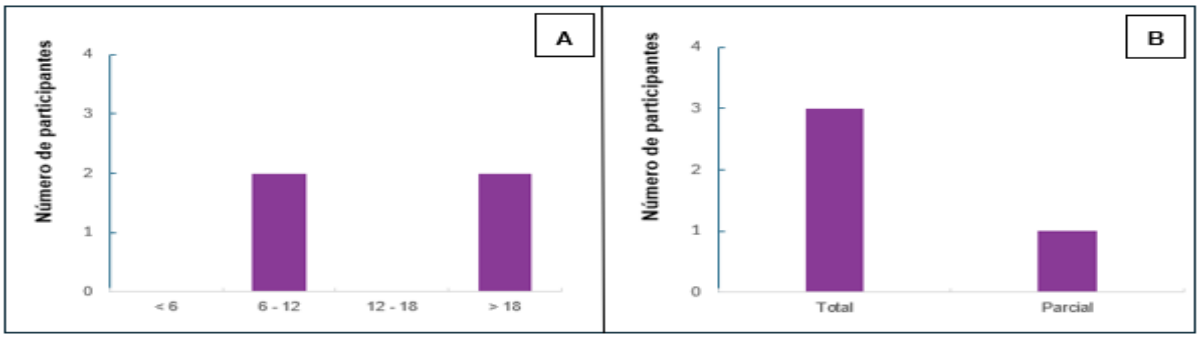
3.2.2.1 Síntese descritiva da entrevista

A entrevista preliminar revelou perfis heterogêneos entre as quatro participantes quanto à idade (35 a 62 anos), composição corporal (55 a 118 kg) e tempo de mastectomia (6 a 18 meses), refletindo diferentes estágios de reabilitação e

adaptação pós-cirúrgica.

Em relação ao tempo decorrido desde a mastectomia, duas participantes encontravam-se entre seis e doze meses pós-cirurgia, enquanto as demais haviam sido submetidas ao procedimento há mais de dezoito meses. Observou-se a predominância de mastectomia total em três participantes, e um caso de mastectomia parcial. A Figura 12 apresenta a distribuição das participantes quanto ao tempo decorrido desde a cirurgia, em meses (A) e ao tipo de mastectomia realizado (B).

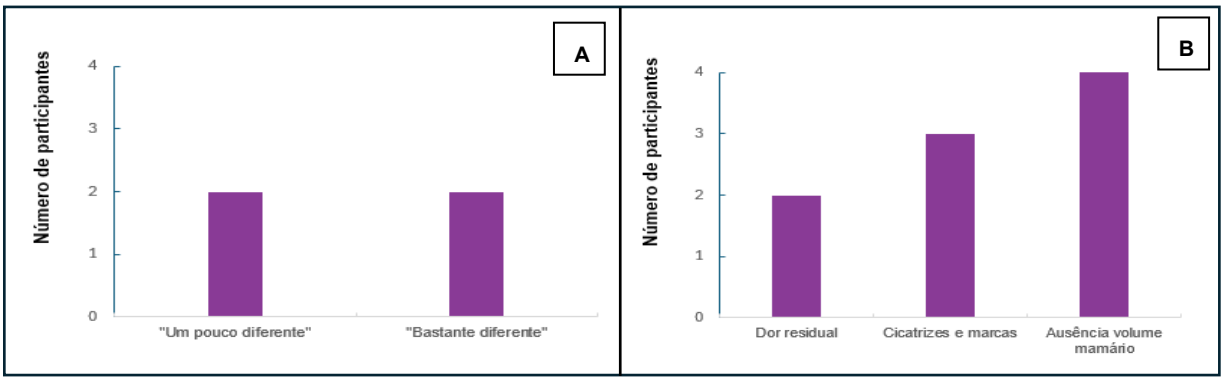
Figura 12 - Tempo de cirurgia, em meses (A); tipo de mastectomia (B)



Fonte: Elaborada pela autora (2026)

Em relação à percepção da imagem corporal, duas participantes relataram sentir-se “um pouco” diferentes após a mastectomia, enquanto as demais indicaram impacto “bastante” significativo. Entre os desconfortos físicos, destacaram-se dores residuais, marcas e cicatrizes, além da ausência de volume mamário, relatada por todas as participantes. A questão permitiu múltiplas respostas. A Figura 13 apresenta a distribuição das respostas referentes à percepção da imagem corporal (A) e aos desconfortos pós-cirúrgicos (B).

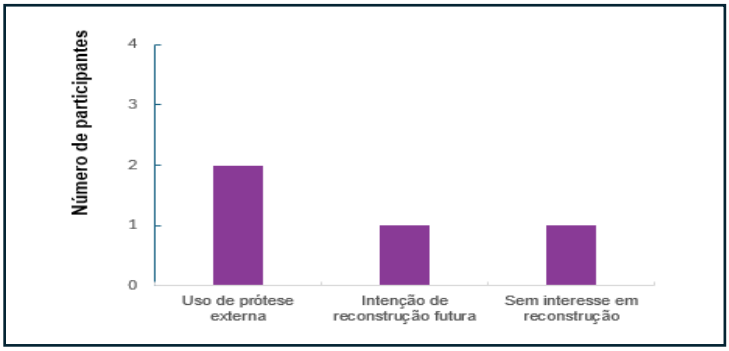
Figura 13 - Percepção da imagem corporal (A); desconfortos pós-cirúrgicos (B)



Fonte: Elaborada pela autora (2026)

Quanto à preferência entre reconstrução cirúrgica e uso de próteses externas, identificaram-se três perfis distintos entre as participantes: duas optaram pelo uso de próteses externas; uma manifestou intenção de realizar a reconstrução mamária, utilizando a prótese como recurso temporário; e uma preferiu não se posicionar entre as alternativas oferecidas. A Figura 14 apresenta a distribuição das respostas.

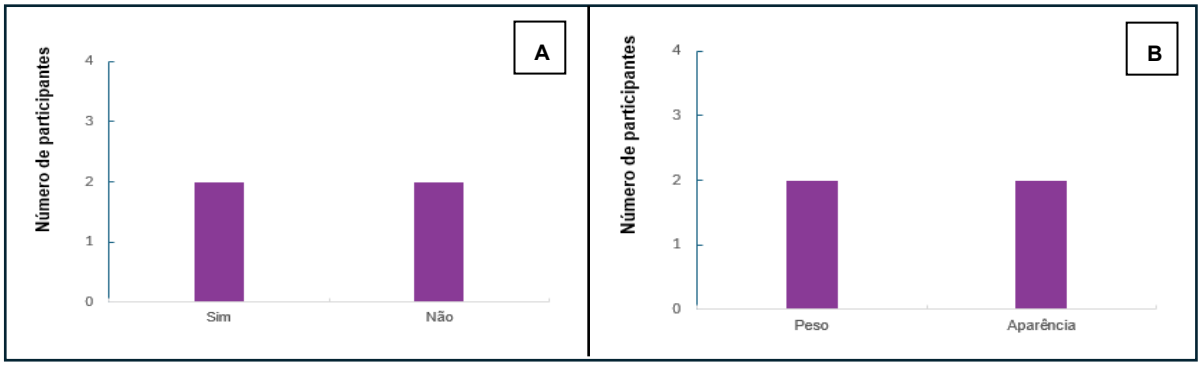
Figura 14 - Reconstrução mamária e uso de próteses



Fonte: Elaborada pela autora (2026)

Duas participantes relataram experiência prévia com o uso de próteses externas, ambas mencionando dificuldades de adaptação. As principais queixas referiram-se ao peso excessivo e à aparência insatisfatória. A questão permitiu múltiplas respostas por participantes. A Figura 15 apresenta o uso prévio de próteses externas (A) e os principais incômodos relatados (B).

Figura 15 - Uso prévio de próteses externas (A); principais queixas relatadas (B)



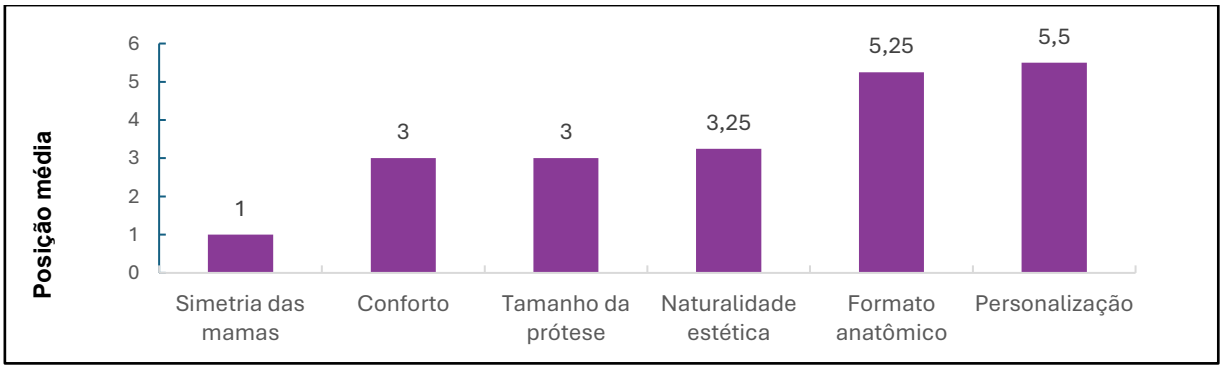
Fonte: Elaborada pela autora (2026)

Para identificar os fatores que mais influenciam a escolha e o uso de próteses

externas, as participantes hierarquizaram os itens por ordem de importância, sendo atribuído a cada fator uma posição média (1 = maior importância; 6 = menor importância). Essa abordagem descritiva é adequada para dados ordinais e permite identificar a ordem de relevância percebida pelo grupo (Lakatos; Marconi, 2017; Gil, 2019).

Entre os fatores avaliados, destacaram-se a simetria das mamas (1,0), o conforto e tamanho da prótese (3,0) e a naturalidade estética (3,25) como os mais valorizados. Por outro lado, o formato anatômico (5,25) e personalização (5,5) ocuparam posições secundárias. A Figura 16 apresenta a ordenação média dos fatores de preferência.

Figura 16 - Fatores de preferência em relação às próteses externas



Fonte: Elaborada pela autora (2026)

De forma geral, os resultados da entrevista preliminar evidenciaram variação entre as participantes quanto às características sociodemográficas, ao histórico cirúrgico, à percepção da imagem corporal, aos incômodos físicos relatados, à experiência prévia com próteses externas e aos fatores hierarquizados como mais relevantes na escolha e no uso desses dispositivos.

3.2.3 Escaneamento 3D

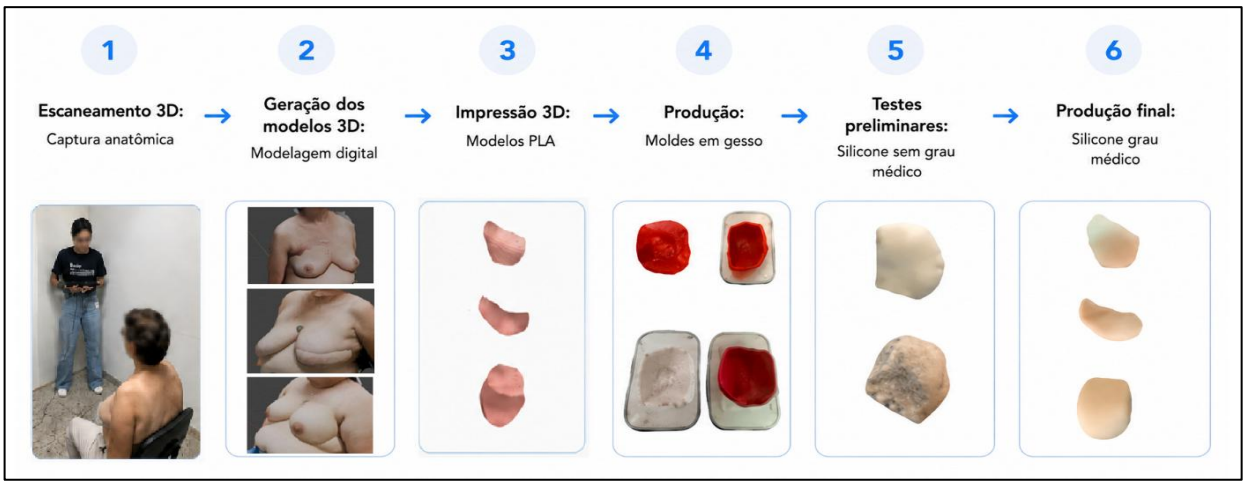
Nesta etapa, iniciou-se o processo de obtenção das próteses mamárias externas personalizadas desenvolvidas neste estudo. O processo compreendeu as etapas de escaneamento 3D, geração dos modelos 3D, produção dos modelos em PLA, produção dos moldes em gesso, testes preliminares com silicone sem grau médico e produção final das próteses personalizadas.

Para o método desenvolvido, foi solicitado junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) o registro de Patente de Invenção, com pedido registrado sob o número BR 10 2024 019186 2, intitulado: “Método de fabricação de próteses mamárias externas por meio de manufatura aditiva e próteses mamárias externas obtidas” (Tilio *et al.*, 2024). O processo encontra-se no Anexo 2 deste trabalho.

Esse desenvolvimento pode ser compreendido no âmbito do Design para Inovação, ao articular inovação de processo e de produto, considerando que a criação, por si só, não caracteriza inovação, sendo necessária a exploração de novas ideias, as quais podem se manifestar por meio da introdução de novos produtos e métodos de produção (OECD, 2005; Mercaldi *et al.*, 2015). Nessa perspectiva, a inovação não se restringe apenas à geração de tecnologias, mas envolve também sua apropriação social e aplicação prática. Silva, Botura Jr. e Paschoarelli (2013) destacam que inovar implica tanto na produção de conhecimentos e tecnologias quanto na capacidade de integrá-los às demandas sociais e produtivas, evidenciando o papel estratégico do Design como área capaz de articular dimensões técnicas, funcionais e de uso nos processos de inovação.

A Figura 17 apresenta o processo de fabricação das próteses mamárias externas personalizadas desenvolvidas neste estudo.

Figura 17 - Processo de Fabricação



Fonte: Elaborada pela autora (2026)

Inicialmente, a etapa de escaneamento 3D foi realizada por meio da captura tridimensional das participantes. Essa técnica baseia-se na análise e medição de objetos em três dimensões, permitindo a geração de modelos digitais a partir de

diferentes tecnologias, como *scanners* a laser ou de luz estruturada, sensores de profundidade e aplicativos móveis (Tannús *et al.*, 2019).

Na presente pesquisa, foi utilizado o *scanner* modelo Kinect Xbox 360. Desenvolvido originalmente pela Microsoft para jogos Xbox, este sensor de movimento foi adaptado para a digitalização do tronco das pacientes selecionadas. A escolha por este equipamento baseou-se em suas especificações técnicas bem adaptadas ao escaneamento corporal, associada à interface amistosa e ao baixo custo de aquisição.

O processamento dos dados foi realizado em *notebook* Asus, por meio da execução dos softwares de modelagem e impressão 3D. O Quadro 3 apresenta os equipamentos de digitalização utilizados.

Quadro 3 - Equipamentos de Digitalização

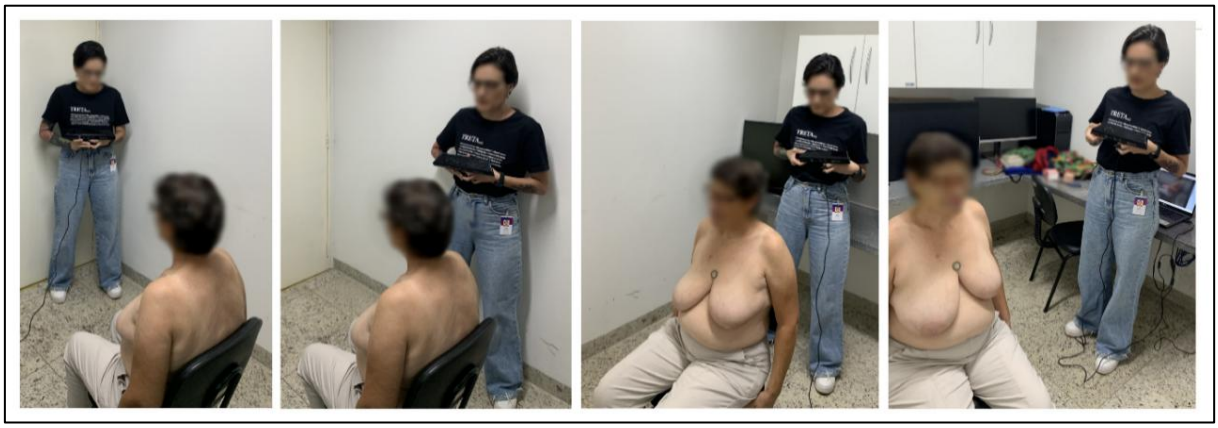
Equipamentos Digitalização	Descrição
***Scanner* Kinect Xbox 360** Microsoft Corporation Redmond – Washington, Estados Unidos. 	Especificações técnicas: ***Campo de visão:*** Campo de visão horizontal: 57 graus Campo de visão vertical: 43 graus Alcance de inclinação física da câmera: ± 27 graus Alcance de profundidade do sensor: 1,2m – 3,5m
Notebook Asus ACBZ Importação e Comércio Ltda Cajamar – São Paulo, Brasil. 	Intel Core i3-1005G1 CPU @1.20GHz 1.20 GHz, 4GB de RAM, Windows 11 Pro.

Fonte: Elaborado pela autora (2026)

Os procedimentos de escaneamento foram realizados em ambiente hospitalar, em sala reservada, com iluminação controlada para minimizar sombras e reflexos durante a captura das imagens tridimensionais.

Durante o procedimento, as participantes permaneceram sentadas, com a região torácica exposta, em postura relaxada e inclinação entre 90° e 105°. A distância entre o *scanner* e o corpo foi mantida entre 80 e 100 cm, conforme as recomendações do fabricante. A digitalização foi realizada por meio de varredura completa ao redor do corpo, garantindo a captura integral, conforme ilustrado na Figura 18.

Figura 18 - Digitalização com Kinect



Fonte: Elaborada pela autora (2026)

3.2.4 Geração de Modelos 3D

A etapa de geração e processamento dos modelos tridimensionais foi realizada a partir das malhas obtidas na digitalização 3D. Os arquivos foram exportados no formato .obj por meio do software Skanect Pro 3D Scan, contendo as malhas tridimensionais capturadas, e posteriormente processados no software Blender, para o processamento digital. Os softwares utilizados são apresentados no Quadro 4.

Quadro 4 - Softwares

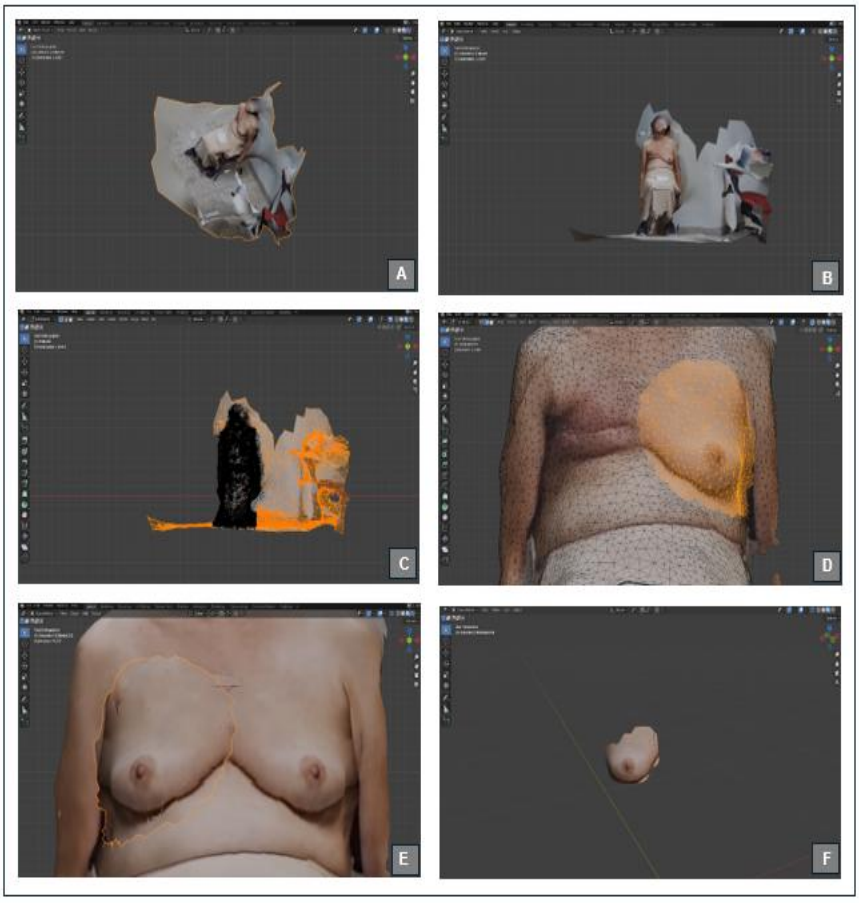
Softwares	Descrição
Skanect Pro 3D Scan Software proprietário Occipital Inc. Boulder – Colorado, EUA.	• Criação de modelos de objetos, pessoas ou salas em 3D a cores; • Utiliza o Microsoft Kinect como scanner 3D de baixo custo
Blender Software open source Blender Foundation Amsterdã – Holanda.	• Software utilizado para tratamento da imagem 3D criada.

Fonte: Elaborado pela autora (2026)

No software Blender, foram realizados os ajustes de posicionamento e alinhamento dos eixos, seguidos da limpeza e do refinamento das superfícies das malhas, de modo a garantir a integridade geométrica e a continuidade das áreas de interesse anatômico para a etapa de impressão 3D.

A Figura 19 ilustra as principais etapas realizadas no software Blender. Após a importação do modelo tridimensional (A), foi realizado o alinhamento aos eixos (B) e a limpeza da malha (C). Em seguida, procedeu-se à seleção da mama de referência (D), à aplicação do espelhamento digital (E) e, por fim, à subtração volumétrica da região correspondente à área da mastectomia, resultando na geometria da prótese personalizada (F).

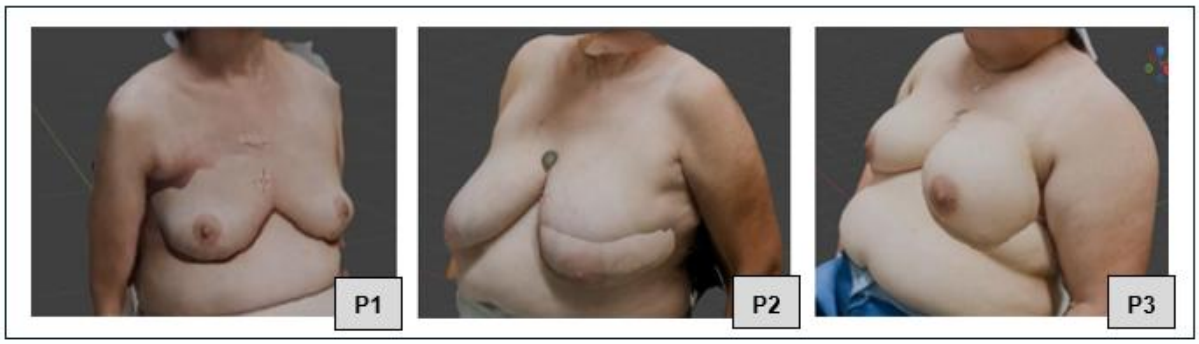
Figura 19 - Etapas de Processamento Digital



Fonte: Elaborada pela autora (2026)

A Figura 20 apresenta a aplicação do espelhamento digital nas participantes (P1, P2 e P3), com as geometrias resultantes utilizadas como base para modelagem das próteses personalizadas.

Figura 20 - Espelhamento digital (P1, P2 e P3)



Fonte: Elaborada pela autora (2026)

O modelo final foi exportado em formato .stl, adequado à etapa de fabricação por impressão 3D dos modelos em PLA.

3.2.5 Confecção das próteses personalizadas

A etapa de confecção das próteses compreendeu a produção dos modelos em PLA, a obtenção dos moldes em gesso, a realização de testes preliminares com silicone sem grau médico e, posteriormente, a produção final das próteses em silicone grau médico.

3.2.5.1 Produção dos modelos em PLA

A partir dos arquivos .stl gerados, foram produzidos os modelos positivos em PLA por meio de impressão 3D. O PLA foi selecionado por suas propriedades biodegradáveis, biocompatíveis e pela estabilidade dimensional, que favorecem a precisão geométrica necessária à reprodução das formas anatômicas. Trata-se ainda de um material de fácil processamento, boa rigidez e acabamento superficial, características que têm sustentado seu crescente uso em aplicações biomecânicas e biomédicas associadas à manufatura aditiva (Martins *et al*., 2024; Álvarez-Chimal *et al*., 2025).

Para a produção dos modelos, foi utilizado filamento de PLA da marca Cliever, cujas especificações estão apresentadas no Quadro 5.

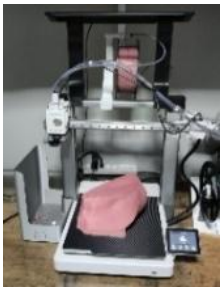
Quadro 5 - Filamentos de PLA

PLA	Descrição
Filamentos PLA Cliever FBS Comércio Ltda Betim - Minas Gerais, Brasil	• Atóxico e biodegradável; • Cor: Rose metalizado; • Diâmetro: 1,75 mm; • Temperatura de impressão: 200 °C – 240 °C; • Velocidade de impressão: 80 – 150mm/s; • Temperatura da mesa: 60 °C – 80 °C; • Peso: 1 Kg.

Fonte: Elaborado pela autora (2026)

A impressão foi realizada na impressora Bambu Lab A1, cuja tecnologia *Fused Filament Fabrication* (FFF) possibilita elevada precisão dimensional e boa estabilidade durante o processo. As principais especificações do equipamento estão no Quadro 6.

Quadro 6 - Impressora 3D

Impressora	Descrição
Bambu Lab A1 Fabricante**:** Bambu Lab Local**:** Shenzhen, China Distribuidor no Brasil: Sethi – Indústria e Comércio de Produtos Eletrônicos Ltda. Campinas, São Paulo 	Informações técnicas: • Tecnologia de impressão: Fused Filament Fabrication (FFF); • Extrusor em metal, bico de aço inoxidável; • Área de impressão: 256 x 256 x 256 mm; • Conexão: USB, Wi-Fi; • Alimentação: 110/220 V; • Mesa Aquecida; • Dimensões: 385 x 410 x 430 mm; • Peso: 8,3 Kg • Materiais compatíveis: PLA, PETG, TPU, PVA; • Nivelamento automático; • Sensor de filamento

Fonte: Elaborado pela autora (2026)

Os parâmetros de impressão adotados, ajustados para garantir precisão e resistência mecânica dos moldes, estão descritos no Quadro 7.

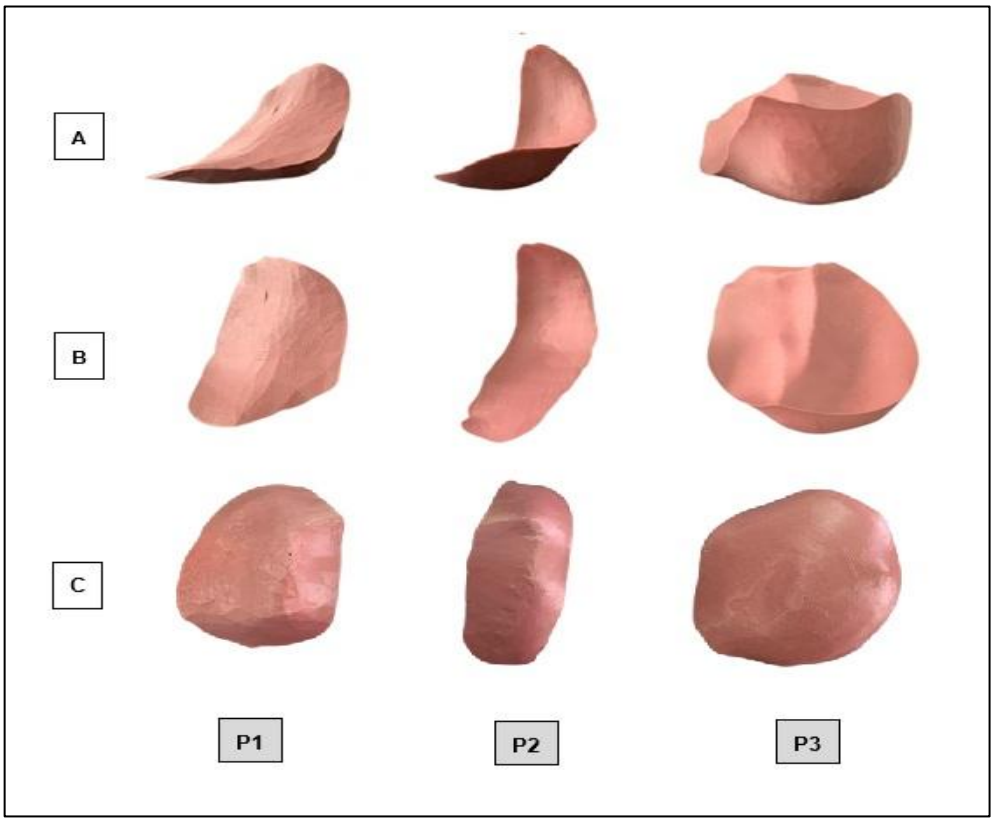
Quadro 7 - Parâmetros de Impressão

Parâmetros	PLA
Temperatura de impressão	210 °C
Temperatura da mesa	60 °C
Preenchimento	20%
Padrão de preenchimento	Giróide (*Gyroid*)
Espessura da parede (mm)	1,2
Camadas da parede	3
Altura das camadas (mm)	0,2
Velocidade de impressão (mm/s)	250
Espaçamento entre as linhas de suporte (mm)	1,0
Camadas da base	3
Camadas de topo	3

Fonte: Elaborado pela autora (2026)

Os modelos em PLA correspondentes às três participantes são apresentados na Figura 21. Na vista lateral (A), são apresentados o contorno anatômico e a convexidade da porção anterior; na vista superior da superfície côncava (B), destacam-se a curvatura interna e o perfil geral do modelo em relação à base de apoio; na vista superior da superfície convexa (C), evidenciam-se as formas externas correspondentes ao volume e à morfologia mamária.

Figura 21 - Modelos em PLA: vista lateral (A); vista superior da superfície côncava (B); vista superior da superfície convexa (C)



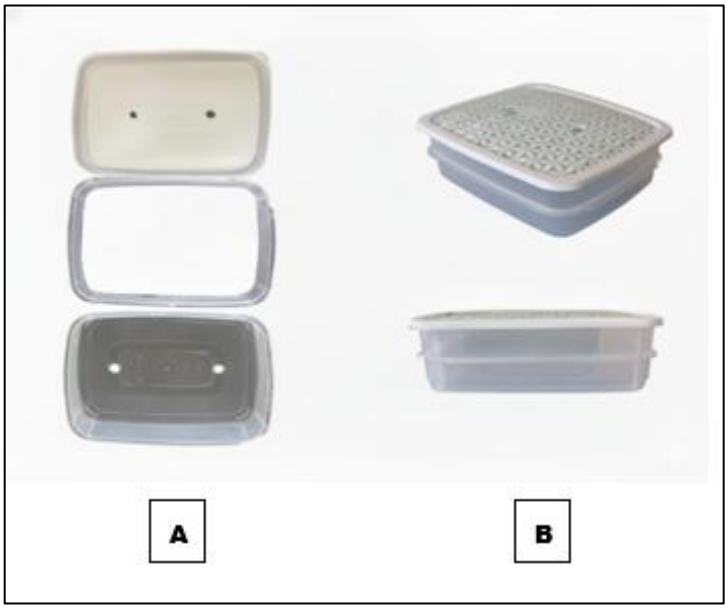
Fonte: Elaborada pela autora (2026)

3.2.5.2 Produção dos moldes em gesso

Após a impressão dos modelos em PLA, iniciou-se a etapa de confecção dos moldes para preenchimento com silicone. Cada modelo em PLA, correspondente à forma positiva da prótese, foi acondicionado em uma mufla adaptada a partir de recipiente plástico rígido bipartido com tampa de encaixe, com dimensões aproximadas de 22 x 15 x 8 cm.

O recipiente foi modificado estruturalmente, com a remoção do fundo da parte superior do conjunto e a inserção de pequenos furos na tampa e na base, permitindo o escape de ar e o controle da pressão durante o vertimento dos materiais. Essa adaptação assegurou vedação adequada e estabilidade dimensional. A Figura 22 apresenta a mufla adaptada, evidenciando a vista superior do conjunto desmontado (A) e a vista lateral do conjunto montado (B).

Figura 22 - Mufla adaptada: Vista superior do conjunto desmontado (A); Vista lateral do conjunto montado (B)

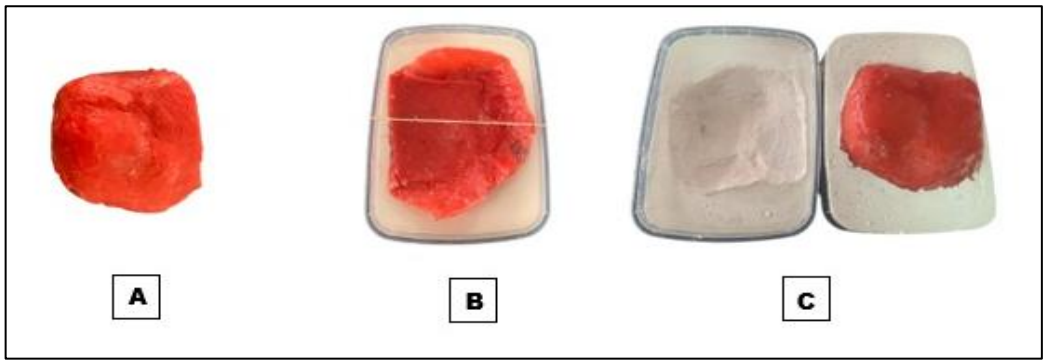


Fonte: Elaborada pela autora (2026)

A mufla foi preenchida com o modelo em PLA e o alginato, formando um molde intermediário, capaz de reproduzir a geometria externa. Após a presa do alginato, o modelo foi removido, possibilitando o vertimento controlado da cera aquecida no espaço obtido, originando uma réplica positiva em cera.

A réplica em cera foi então posicionada em uma mufla preenchida com gesso ortodôntico, originando o molde definitivo para o preenchimento com silicone. A Figura 23 apresenta as principais etapas desse processo: modelo em cera após a solidificação (A); modelo em cera posicionado na mufla durante a moldagem (B); e mufla aberta, evidenciando o molde em gesso obtido.

Figura 23 - Etapas de moldagem e obtenção do molde em gesso



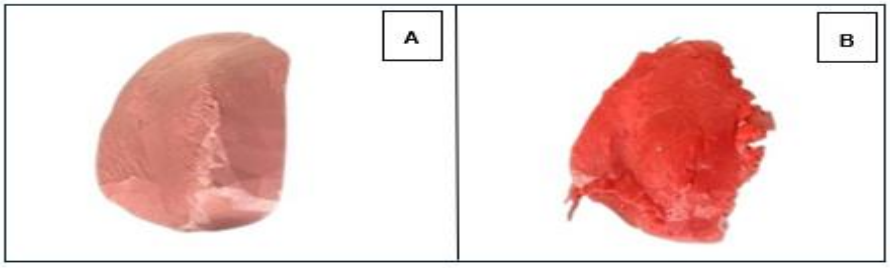
Fonte: Elaborada pela autora (2026)

Durante a moldagem com cera fundida, foram observadas dificuldades relacionadas ao controle da temperatura e à obtenção de superfícies homogêneas. O processo inicial resultou em irregularidades e deformações, atribuídas à variação térmica e à contração do material durante o resfriamento. Além disso, verificou-se que pequenas alterações na temperatura da cera influenciavam diretamente a estabilidade do material durante a moldagem, interferindo na uniformidade superficial e na precisão dimensional do modelo obtido.

Foram realizados ajustes técnicos, com o objetivo de aprimorar a estabilidade do processo e a fidelidade na reprodução das formas anatômicas, contribuindo para o refinamento do procedimento e para as etapas subsequentes de moldagem em silicone. Essas adequações permitiram maior compreensão das limitações do processo e das características da cera utilizada, favorecendo a padronização das etapas posteriores de confecção.

A Figura 24 ilustra essa fase, comparando o molde em PLA (A) com o modelo inicial em cera (B), evidenciando as diferenças resultantes e o aprendizado técnico adquirido durante a manipulação do material.

Figura 24 - Comparação entre o modelo em PLA (A) e o modelo em cera obtido (B)



Fonte: Elaborada pela autora (2026)

Os materiais empregados na etapa de moldagem estão apresentados no Quadro 8.

Quadro 8 - Matérias-primas utilizadas na etapa de moldagem

Matérias-primas	Descrição
Alginato Ezact Kromm Vigodent Indústria e Comércio Ltda Rio de Janeiro – RJ, Brasil	• Confecção de próteses totais e parciais removíveis; • Presa regular tipo II; • Alta elasticidade e resistência; • Registro Anvisa: 10068870084; • ISO 4823 (silicones); • ISO 1563 (alginato); • Peso: 410 g.
Cera Rosa 7 Lysanda Lysanda Produtos Odontológicos Ltda. São Paulo – São Paulo, Brasil.	• Impressão ou registro de mordidas; • Confecção de escultura gengival de próteses totais e parciais removíveis. • Caixa com 18 lâminas; • Peso: 225g.
Gesso Ortodôntico Yamay Yamay Comércio de Produtos Odontológicos Ltda Atibaia – São Paulo, Brasil	• Confecção de modelos de trabalho e estudo para prótese dentária; • Peso: 1 kg.
Vaselina Sólida Rioquímica S.A São José do Rio Preto São Paulo - Brasil	• Ação hidratante e emoliente; • Peso: 90 g.

Fonte: Elaborado pela autora (2026)

3.2.5.3 Testes preliminares com silicone

O silicone foi selecionado por apresentar propriedades físicas e sensoriais semelhantes ao tecido humano, especialmente em relação à leveza, maleabilidade e toque natural, características relevantes para o conforto e adequação estética da prótese (Al-Kadi.; Adbulkareem; Azhdar, 2023; Schoberleitner *et al*., 2024).

Para a avaliação do processo de moldagem, foram realizados testes preliminares utilizando silicone sem grau médico, com o objetivo de verificar a adequação do molde, o controle de vazamento, o tempo de cura e o manuseio do material. O Quadro 9 apresenta as especificações do silicone empregado nesta etapa.

Quadro 9 - Silicone sem grau médico utilizado nos testes preliminares

Silicone sem grau médico	Descrição
Silicone Platina MFM-Platinum SH10 Moldform Moldes e Decorações Ltda São Paulo – São Paulo, Brasil	• Grau alimentício bi componente translúcido; • Elástico, resistente e atóxico após cura; • Dureza após cura: 08 a 12 Shore A; • Peso: 500 g.

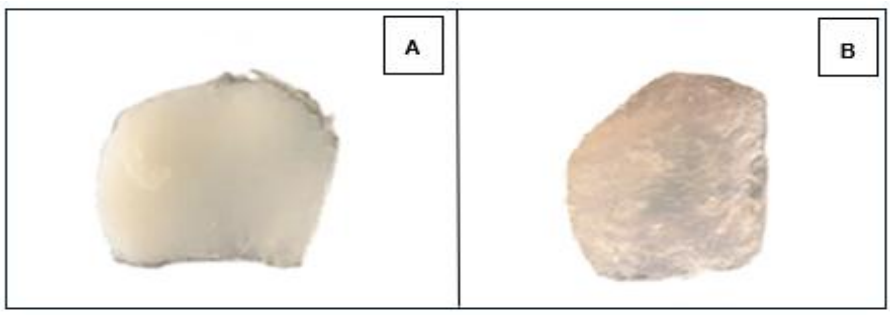
Fonte: Elaborado pela autora (2026)

O silicone foi vertido no molde, submetido à cura completa e, após a retirada do gesso, resultou na prótese final em silicone.

Durante os testes, observou-se boa aderência ao molde e tempo de cura compatível com o especificado pelo fabricante. Contudo, surgiram dificuldades durante o vertimento do material, especialmente na etapa de preenchimento até a superfície da mufla. Apesar do cumprimento das recomendações do fabricante, o manuseio do silicone mostrou-se desafiador devido à sua viscosidade e ao controle do escoamento no interior do molde.

A Figura 25 apresenta duas etapas do teste com silicone sem grau médico: em (A), observa-se o modelo com preenchimento incompleto, resultante da limitação de escoamento durante o vertimento; em (B), evidenciam-se deformidades e irregularidades superficiais decorrentes da contração e do controle insuficiente do processo de cura.

Figura 25 - Modelos em silicone sem grau médico: vertimento incompleto (A); irregularidades superficiais (B)



Fonte: Elaborada pela autora (2026)

Após os ajustes realizados com base nos testes preliminares, prosseguiu-se para a produção das próteses com silicone grau médico.

3.2.5.4 Produção final das próteses personalizadas

Para a produção final das próteses, foi utilizado o silicone Ortho Pauher, empregado na confecção de próteses e órteses. O material atende aos requisitos de segurança biológica estabelecidos pela ANVISA (RDC nº 751/2022 e RDC nº 665/2022) e pela ISO 10993, garantindo sua adequação para contato prolongado com a pele (ISO, 2018; BRASIL, 2022a; BRASIL, 2022b).

O Quadro 10 apresenta as especificações do material utilizado na produção final das próteses.

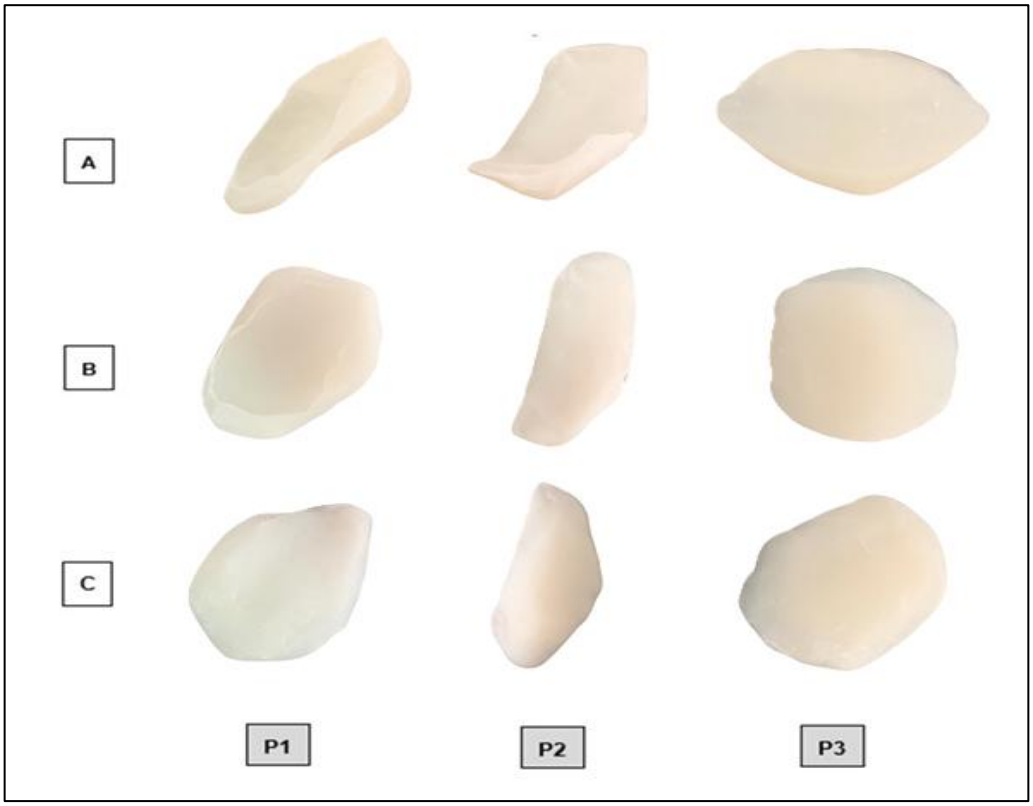
Quadro 10 – Silicone grau médico utilizado na produção de próteses

Silicone grau médico	Descrição
Kit de Silicone Ortho Pauher Ortho Pauher Indústria Comércio e Distribuições Ltda Recife - Pernambuco, Brasil. 	• Confecção de próteses e órteses; • Referência 4034: tipo padrão; • Cores: Incolor; • Peso: 1 kg.

Fonte: Elaborado pela autora (2026)

Após o vertimento do silicone nos moldes e sua completa cura, foram obtidas as próteses personalizadas correspondentes às participantes do estudo. A Figura 26 apresenta as próteses personalizadas em silicone, correspondentes às participantes P1, P2 e P3, destacando-se, em (A), a vista lateral; em (B), a vista superior da superfície côncava; e, em (C), a vista superior da superfície convexa.

Figura 26 - Próteses personalizadas: vista lateral (A); vista superior da superfície côncava (B); vista superior da superfície convexa (C)



Fonte: Elaborada pela autora (2026)

Na sequência, foi realizada a aferição dos pesos das próteses finais destinadas às participantes do estudo. O Quadro 11 apresenta os pesos das próteses personalizadas de cada participante.

Quadro 11 – Peso das próteses personalizadas

Participante	Peso da prótese (g)
P1	327
P2	252
P3	350

Fonte: Elaborado pela autora (2026)

3.2.6 Aquisição de próteses padronizadas

Nesta etapa, foram adquiridas próteses mamárias externas padronizadas, selecionadas com base na numeração de manequim informada por cada participante.

Para garantir a uniformidade das condições experimentais, foi adotado um único modelo para todas as participantes, a prótese Gota Clear, da marca Ortho Pauher®. Essa padronização teve como objetivo minimizar a interferência de variações de formato nos resultados. O Quadro 12 apresenta as especificações da prótese.

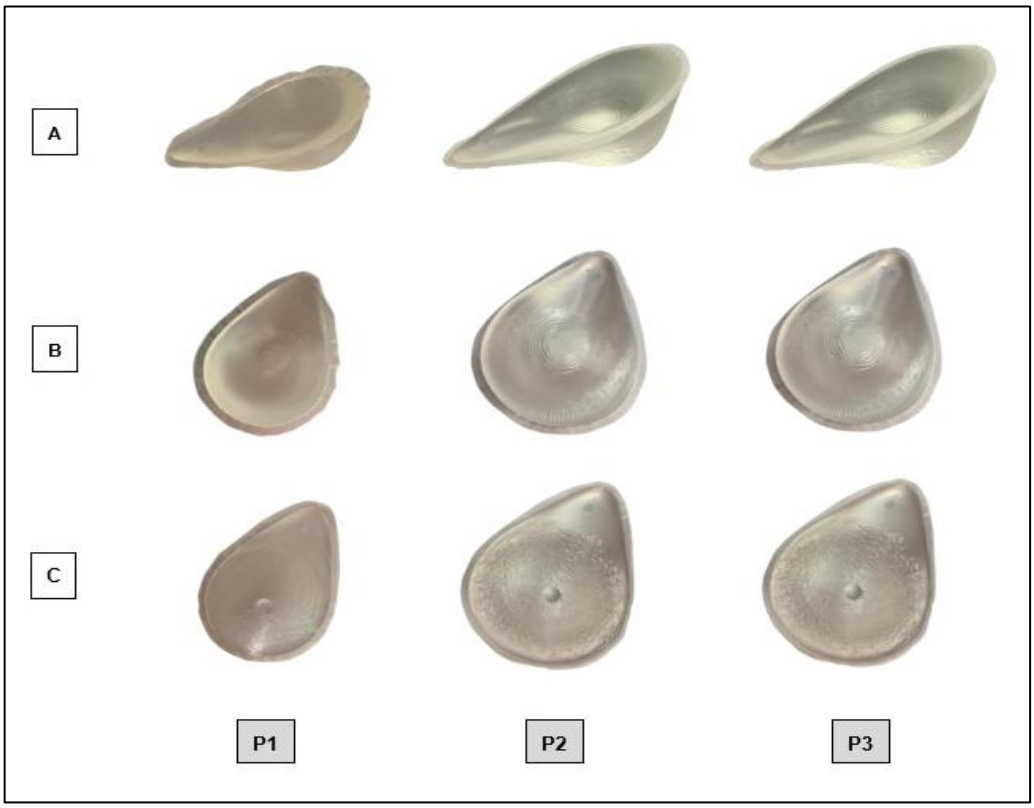
Quadro 12 - Prótese Padronizada

Prótese	Descrição
Prótese Mamária Externa de Silicone **Modelo Gota Clear** Ortho Pauher Indústria Comércio e Distribuições Ltda. Recife - Pernambuco, Brasil. 	• Indicada para pós-mastectomia ou atrofia de seio; • Consistência semelhante a de uma mama, tornando-a uma réplica de um seio natural. **Características** • Anatômica, antialérgica e durável; • Adaptável a qualquer sutiã normal ou específico. **Especificações** • Referência: 1054; • Composição: 100% silicone; • Cor: incolor (translúcida); • Revestimento: Filme de poliuretano; • Tamanhos: do 38 ao 60.

Fonte: Adaptado de Ortho Pauher (2026)

As próteses adquiridas são apresentadas na Figura 27.

Figura 27 - Próteses padronizadas: vista lateral (A); vista superior da superfície côncava (B); vista superior da superfície convexa (C)



Fonte: Elaborada pela autora (2026)

Na sequência, foi realizada a aferição dos pesos das próteses finais destinadas às participantes. O Quadro 13 apresenta os tamanhos comerciais e os pesos das próteses padronizadas de cada participante.

Quadro 13 – Peso das próteses padronizadas

Participante	Tamanho comercial	Peso da prótese (g)
P1	2	253
P2	6	382
P3	6	382

Fonte: Elaborado pela autora (2026)

3.2.7 Testes com Participantes

Os testes de uso possibilitaram a experimentação dos dois modelos de próteses mamárias externas em condições reais. Cada participante utilizou ambos os modelos por cinco dias consecutivos, de segunda a sexta-feira, em sua rotina diária.

As próteses foram inseridas no sutiã de uso habitual, empregado em ambos os testes. Entre os períodos, foi estabelecido um intervalo de dois dias (final de semana) para minimizar possíveis efeitos residuais.

O delineamento experimental foi do tipo crossover, no qual cada participante testou ambos os modelos em sequência. A ordem de uso foi definida por sorteio, de modo a equilibrar a distribuição entre as participantes e reduzir vieses associados à ordem de exposição.

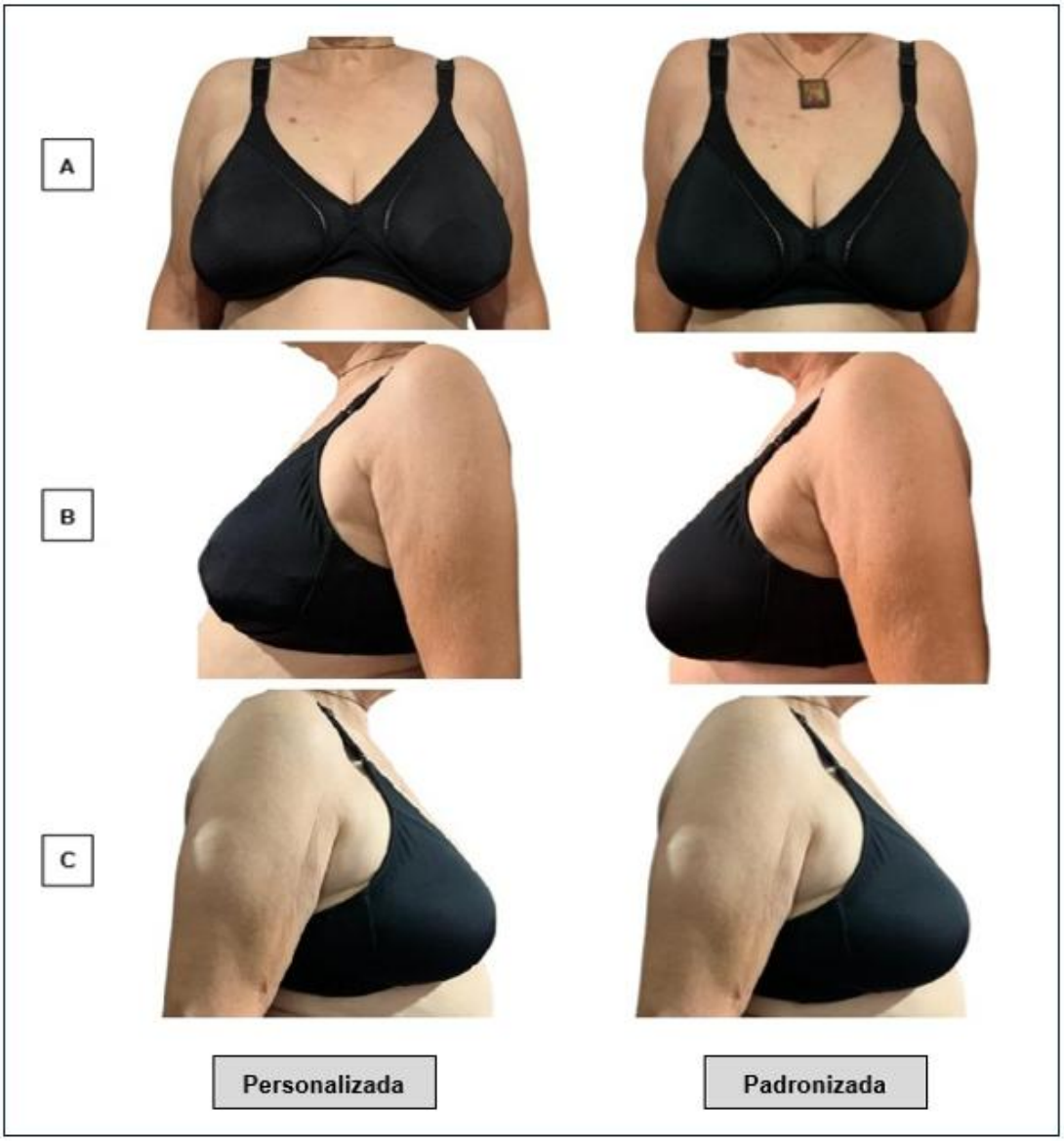
A Figura 28 apresenta o registro do teste de uso realizado pela participante P1, evidenciando a comparação entre os modelos.

Figura 28 - Teste de Uso – P1: comparação entre prótese personalizada e padronizada nas vistas frontal (A); lateral com prótese (B); contralateral (C).

Fonte: Elaborada pela autora (2026)

A Figura 29 apresenta o registro do teste de uso realizado pela participante P2.

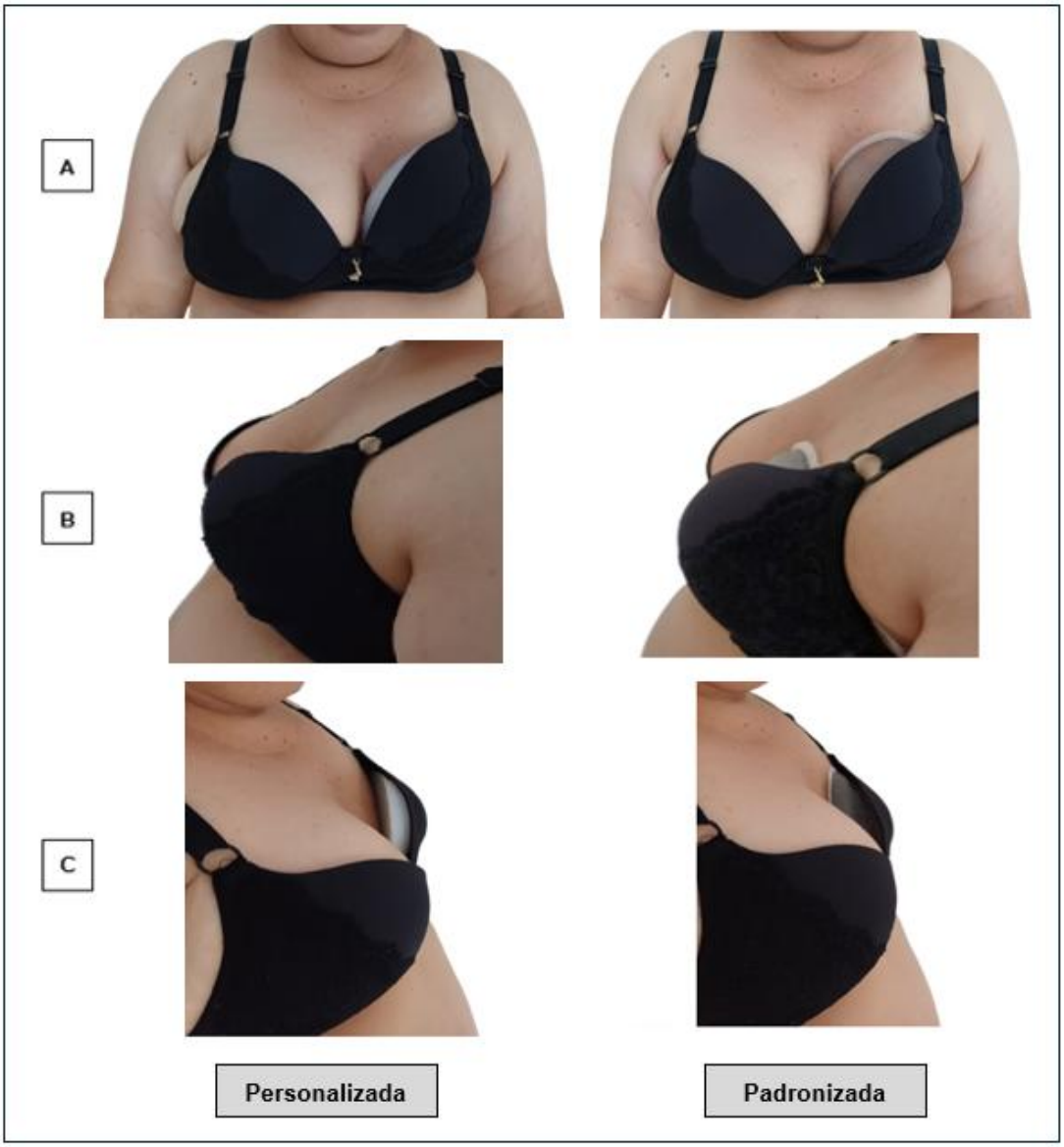
Figura 29 - Teste de Uso – P2: comparação entre prótese personalizada e padronizada nas vistas frontal (A); lateral com prótese (B); contralateral (C)



Fonte: Elaborada pela autora (2026)

A Figura 30 apresenta o registro do teste de uso realizado pela participante P3.

Figura 30 - Teste de Uso – P3: comparação entre prótese personalizada e padronizada nas vistas frontal (A); lateral com prótese (B); contralateral (C)



Fonte: Elaborada pela autora (2026)

3.2.8 Aplicação do Instrumento de Avaliação

O Instrumento Integrado de Avaliação foi desenvolvido pela autora, em consonância com os objetivos da pesquisa, e aplicado após o período de uso das próteses. Considerando o caráter exploratório do estudo, sua elaboração teve finalidade descritiva e analítica, voltada à investigação da percepção das participantes em relação aos modelos avaliados.

Sua organização conceitual e semântica teve como referência o *Trinity Amputation and Prosthesis Experience Scales* (TAPES), proposto por Gallagher e

MacLachlan (2000) e posteriormente adaptado para o contexto brasileiro (Matos; Naves; Araujo, 2018). O TAPES-R subsidiou a definição das dimensões avaliativas, a partir de subescalas relacionadas à satisfação funcional, satisfação estética e aos aspectos psicossociais da experiência de uso da prótese.

O instrumento foi estruturado em três dimensões, Conforto, Aparência e Satisfação, contemplando 24 afirmativas em escala Likert (oito por dimensão), 12 questões abertas (quatro por dimensão) e uma escala de diferencial semântico (Osgood; Suci; Tannenbaum, 1957), composta por 18 pares de adjetivos opostos. Os pares semânticos foram definidos pela autora com base nas dimensões analíticas e nos objetivos da pesquisa, contemplando atributos relacionados à percepção de uso das próteses mamárias externas. O instrumento completo encontra-se disponível no Apêndice 3.

A coleta de dados foi realizada individualmente, em ambiente reservado. As participantes receberam orientações para o preenchimento do instrumento e foram instruídas a responder de forma espontânea, especialmente nas questões abertas, a fim de complementar os dados quantitativos com relatos qualitativos. O instrumento foi aplicado em duas versões equivalentes, correspondentes aos modelos de próteses, mantendo-se a estrutura de itens e escalas.

3.2.9 Análise dos Dados do Instrumento de Avaliação

Os dados provenientes das afirmativas em escala Likert foram analisados por meio de estatística descritiva. Foram calculadas médias e desvios-padrão para cada item das dimensões do instrumento, considerando os modelos de prótese padronizada e personalizada. A média foi utilizada como principal medida de tendência central, e o desvio-padrão para avaliação da variabilidade das respostas. A mediana, valores mínimos e máximos, foram consideradas como medidas complementares para caracterização da distribuição dos dados.

A análise das questões abertas foi fundamentada na análise de conteúdo temática proposta por Bardin (2011). As dimensões Conforto, Aparência e Satisfação foram adotadas como eixos analíticos a priori, orientando a organização do material empírico. As unidades de registro foram codificadas e agrupadas por aproximação semântica no interior de cada dimensão, resultando na definição de categorias e subcategorias temáticas. Para a apresentação dos resultados, foram selecionados

trechos representativos das falas das participantes, indicando a ocorrência dos achados nos diferentes modelos analisados.

Os dados do diferencial semântico foram analisados de forma complementar, a partir das médias e desvios-padrão obtidos para os pares de adjetivos. Adicionalmente, realizou-se uma leitura interpretativa dos resultados, considerando a proximidade conceitual entre os pares e as dimensões do instrumento, com vistas à identificação de tendências de avaliação para cada modelo de prótese.

Considerando o caráter preliminar e exploratório do estudo, os resultados quantitativos foram interpretados de forma descritiva e complementar às análises qualitativas. As medidas obtidas foram utilizadas como indicadores descritivos para a compreensão da percepção de uso das participantes em relação aos modelos avaliados, não sendo adotadas inferências estatísticas para extrapolação dos resultados.

4. RESULTADOS

A presente seção apresenta os resultados obtidos por meio do Instrumento Integrado de Avaliação, contemplando as três dimensões investigadas, Conforto, Aparência e Satisfação.

4.1 Conforto

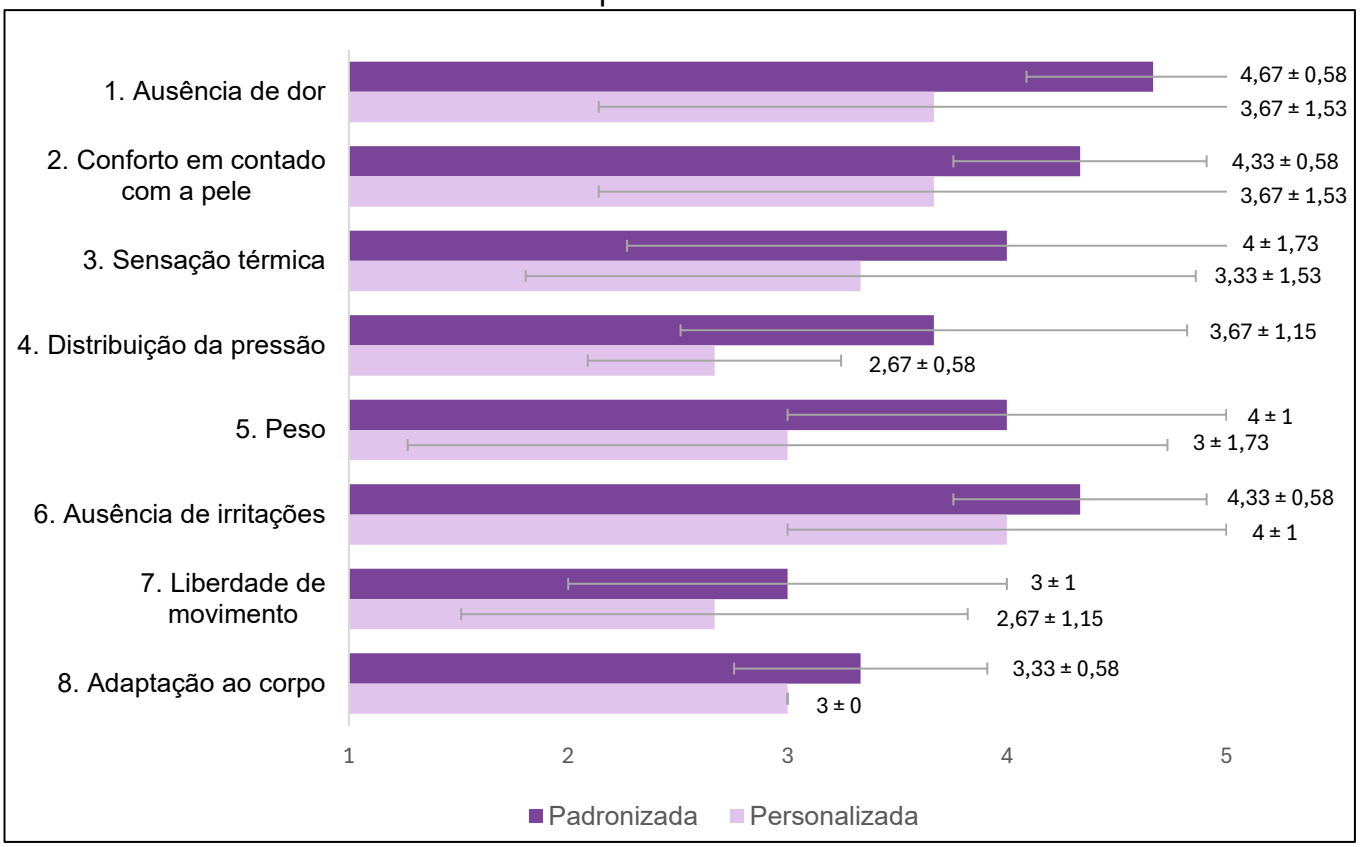
Inicialmente, são descritos os resultados da escala Likert, seguidos pelos achados qualitativos das questões abertas e, por fim, pelos resultados do diferencial semântico.

4.1.1 Escala Likert

A dimensão Conforto foi avaliada por meio de oito itens: (1) ausência de dor, (2) conforto no contato com a pele, (3) sensação térmica, (4) distribuição da pressão, (5) peso, (6) ausência de irritações, (7) liberdade de movimento e (8) adaptação ao corpo.

A Figura 31 apresenta as médias e os desvios-padrão obtidos para os dois modelos avaliados. As tabelas completas apresentadas nos Apêndices 4 e 5 reúnem as pontuações das participantes (P1, P2 e P3), além das medidas descritivas calculadas para cada modelo de prótese (médias, desvios-padrão, medianas, valores mínimos e máximos). O Apêndice 10 apresenta graficamente as avaliações individuais atribuídas a cada modelo.

Figura 31 - Conforto: médias e desvios-padrão para as próteses padronizada e personalizada



Fonte: Elaborada pela autora (2026)

No item ausência de dor, a prótese padronizada apresentou média de 4,67 ± 0,58, enquanto a personalizada obteve 3,67 ± 1,53. Esse resultado é reforçado pela mediana mais elevada da prótese padronizada (Md = 5), associada a uma faixa de variação reduzida (mín.–máx.: 4–5), enquanto a personalizada apresentou mediana inferior (Md = 4) e maior amplitude de respostas (mín.–máx.: 2–5), indicando maior heterogeneidade na percepção da ausência de dor.

No item conforto no contato com a pele, a prótese padronizada obteve média de 4,33 ± 0,58 (Md = 4; mín.–máx.: 4–5), superior à personalizada, que apresentou média de 3,67 ± 1,53 (Md = 4; mín.–máx.: 2–5). A maior dispersão observada na prótese personalizada sugere experiências táteis menos homogêneas entre as participantes, o que pode ser atribuído a variações de textura e acabamento superficial.

Para sensação térmica, entendido aqui como conforto térmico percebido (em que maiores pontuações refletem menor retenção de calor), a prótese padronizada apresentou média de 4 ± 1,73 (Md = 5; mín.–máx.: 2–5), enquanto a personalizada

obteve 3,33 ± 1,53 (Md = 3; mín.–máx.: 2–5). A ampla amplitude da padronizada reflete variação individual na percepção térmica, embora a mediana elevada indique tendência a menor retenção de calor.

Em distribuição da pressão, a prótese padronizada apresentou média de 3,67 ± 1,15 (Md = 3; mín.–máx.: 3–5), enquanto a personalizada obteve 2,67 ± 0,58 (Md = 3; mín.–máx.: 2–3), sugerindo que o modelo padronizado proporcionou percepção mais favorável quanto à distribuição da carga corporal, fator relacionado à estabilidade e conforto.

Em relação ao peso percebido, a padronizada teve média de 4,00 ± 1,00 (Md = 4; mín.–máx.: 3–5), superior à personalizada (3,00 ± 1,73; Md = 2; mín.–máx.: 2–5), evidenciando que a prótese personalizada foi percebida como mais pesada, contribuindo para maior variabilidade nas respostas.

A ausência de irritações apresentou médias próximas entre os modelos (padronizada: 4,33 ± 0,58, Md = 4; mín.–máx.: 4–5; personalizada: 4,00 ± 1,00, Md = 4; mín.–máx.: 3–5), indicando que os silicones utilizados apresentaram avaliações adequadas quanto ao contato cutâneo, embora a variabilidade da personalizada sugira influência de pequenas diferenças de acabamento.

No item liberdade de movimento, a prótese padronizada apresentou média de 3,00 ± 1,00 (Md = 3; mín.–máx.: 2–4), enquanto a personalizada obteve média de 2,67 ± 1,15 (Md = 2; mín.–máx.: 2–4). As maiores pontuações associadas à padronizada indicam melhor avaliação quanto à estabilidade e ao acompanhamento dos movimentos corporais, enquanto a variabilidade na personalizada evidencia experiências heterogêneas entre as participantes.

No item adaptação ao corpo, a prótese padronizada obteve média de 3,33 ± 0,58 (Md = 3; mín.–máx.: 3–4), superior à personalizada, que apresentou média de 3,00 ± 0,00 (Md = 3; mín.–máx.: 3–3). A padronizada demonstrou ajuste ligeiramente mais favorável ao contorno corporal das usuárias, enquanto a uniformidade da mediana na personalizada indica percepção consistente, embora sem vantagem em relação ao modelo padronizado.

De modo geral, os resultados da dimensão Conforto indicam que a prótese padronizada apresentou médias mais elevadas em todos os itens avaliados, quando comparada ao modelo personalizado. Destacam-se, entre esses itens, ausência de dor, conforto no contato com a pele e ausência de irritações, que concentraram as maiores médias. Os demais atributos, sensação térmica, peso percebido, distribuição

da pressão, liberdade de movimento e adaptação ao corpo, seguiram o mesmo padrão favorável ao modelo padronizado, porém com menor magnitude nas médias observadas.

4.1.2 Questões Abertas

A dimensão Conforto foi organizada em três categorias temáticas: sensações físicas percebidas, conforto em situações específicas e estabilidade e necessidade de ajustes. Essas categorias ampliam a análise do conforto para além da presença ou ausência de dor, incorporando percepções relacionadas ao peso, à temperatura, ao comportamento da prótese em diferentes posturas e à necessidade de reposicionamento durante o uso.

O Quadro 14 apresenta a síntese dos principais achados no eixo Conforto, incluindo as categorias e subcategorias identificadas a partir da análise das respostas abertas, bem como sua ocorrência nos modelos personalizado e padronizado.

Quadro 14 - Conforto: Categorias temáticas

Categoria	Subcategoria	Personalizada	Padronizada	Trecho representativo
Sensações físicas percebidas	Ausência de dor associada ao uso	P1, P2, P3	P1, P2, P3	“Não sinto dores” (P2)
	Desconforto térmico	P3	P3	“Sensação de calor em determinados momentos” (P3)
	Avaliação positiva do peso percebido	P2	P2	“Peso adequado” (P2)
	Avaliação negativa do peso percebido	P3	-	“Acho a prótese bem pesada” (P3 – personalizada)
Conforto em situações específicas	Desconforto em repouso	P1	P1	“Dormir com a prótese é desconfortável” (P1)
	Desconforto na elevação dos membros superiores	P3	P3	“Desloca quando levanto os braços” (P3)
Estabilidade e necessidade de ajustes	Instabilidade percebida durante o uso	P1, P2, P3	P1	“Ela acaba se movendo do lugar” (P1)
	Necessidade recorrente de ajustes	P1, P2	P1	“Estou sempre ajustando no corpo” (P1 – padronizada)

Fonte: Elaborado pela autora (2026)

A subcategoria ausência de dor associada ao uso foi mencionada por todas as participantes em ambos os modelos, indicando que, de modo geral, o uso das próteses não foi associado à experiência dolorosa. O relato de P2, "*Não sinto dores*", sugere que, independentemente do tipo de prótese, a percepção foi considerada fisicamente favorável.

O desconforto térmico foi mencionado por P3 em ambos os modelos de prótese, descrito como "*sensação de calor em determinados momentos*". Esse resultado sugere que a percepção térmica esteve mais associada às propriedades do material silicone do que às diferenças de modelagem entre as versões padronizada e personalizada.

Em relação à percepção do peso, foram observadas avaliações contrastantes. Enquanto P2 descreveu a prótese personalizada como apresentando avaliação positiva do peso percebido, expressa no relato "*peso adequado*", P3 avaliou esse mesmo modelo de forma negativa, caracterizando-o como "*acho a prótese bem pesada*". Esses achados indicam que a percepção do peso é subjetiva e pode variar entre usuárias, mesmo diante de um mesmo modelo de prótese.

O conforto em situações específicas evidenciou que determinadas posturas e movimentos modulam a percepção de uso. O desconforto ao dormir, relatado por P1 em ambas as versões, indica que o repouso prolongado pode intensificar a percepção da prótese. De forma semelhante, o desconforto na elevação dos membros superiores, mencionado por P3, esteve associado à sensação de deslocamento, *"Desloca quando levanto os braços"*, evidenciando a relação entre movimento e estabilidade percebida.

A categoria estabilidade e necessidade de ajustes destacou-se como elemento central na experiência de conforto. A instabilidade percebida durante o uso foi relatada por todas as participantes na versão personalizada e por P1 na padronizada, indicando maior recorrência desse aspecto no modelo personalizado. De modo complementar, a necessidade recorrente de ajustes foi mencionada com maior frequência na versão personalizada, sugerindo que o deslocamento compromete a sensação de segurança e previsibilidade ao longo do dia.

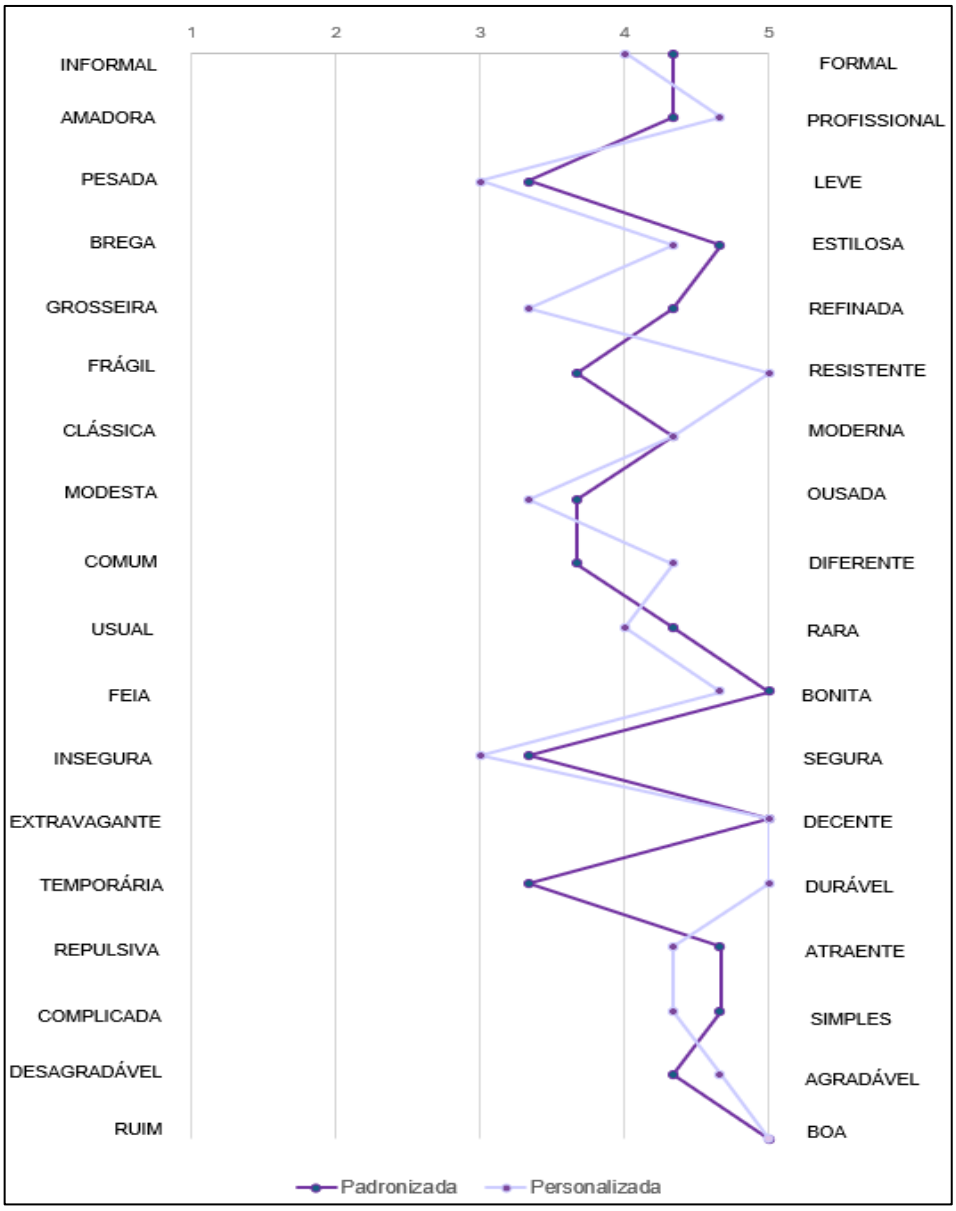
De forma geral, a análise qualitativa da dimensão conforto indica que, embora ambos os modelos tenham sido associados à ausência de dor, a prótese personalizada apresentou maior recorrência de relatos relacionados a deslocamento

e necessidade de ajustes, enquanto a padronizada foi mais frequentemente associada à estabilidade e à percepção de leveza.

4.1.3 Diferencial Semântico

Os resultados são apresentados na Figura 32, por meio das médias atribuídas aos pares de adjetivos para as próteses personalizada e padronizada. As tabelas completas, contendo as pontuações individuais das participantes, encontram-se nos Apêndices 13 e 14.

Figura 32 - Diferencial Semântico: médias para as próteses padronizada e personalizada



Fonte: Elaborada pela autora (2026)

De modo geral, observa-se que as médias atribuídas aos pares de adjetivos situaram-se em valores iguais ou superiores a 3 para ambos os modelos, o que indica avaliações predominantemente neutras a positivas.

Na prótese personalizada, observam-se médias elevadas em grande parte dos pares de adjetivos, com destaque para “frágil/resistente”, “extravagante/decente”, “temporária/durável” e “ruim/boa” (5 ± 0), que indicam ausência de dispersão nas respostas. Outros pares também apresentaram médias altas, como “feia/bonita” (4,67 ± 0,58), “desagradável/agradável” (4,67 ± 0,58), “brega/estilosa” (4,33 ± 0,58), “repulsiva/atraente” (4,33 ± 0,58), “complicada/simples” (4,33 ± 0,58) e “clássica/moderna” (4,33 ± 0,58). O par “usual/rara” apresentou média acima do ponto neutro (4,00 ± 1,00), com maior variabilidade.

Na prótese padronizada, também se observam médias elevadas, com destaque para “feia/bonita” (5,00 ± 0,00), “extravagante/decente” (5 ± 0) e “ruim/boa” (5 ± 0). Outros atributos apresentaram médias altas com baixa variabilidade, como “informal/formal” (4,33 ± 0,58), “grosseira/refinada” (4,33 ± 0,58), “clássica/moderna” (4,33 ± 0,58), “amadora/profissional” (4,33 ± 0,58), “brega/estilosa” (4,67 ± 0,58), “repulsiva/atraente” (4,67 ± 0,58), “complicada/simples” (4,67 ± 0,58), “usual/rara” (4,33 ± 0,58) e “desagradável/agradável” (4,33 ± 0,58).

Alguns pares apresentaram médias intermediárias em ambos os modelos, como “grosseira/refinada” e “modesta/ousada”, além de valores neutros para “pesada/leve” e “insegura/segura” na prótese personalizada (3 ± 0). Na prótese padronizada, observou-se maior variabilidade em pares como “comum/diferente” (3,67 ± 1,15) e médias intermediárias em atributos como “temporária/durável” (3,33 ± 0,58).

Considerando a proximidade conceitual entre os pares de adjetivos selecionados e as dimensões do instrumento, procedeu-se à seleção e organização dos pares mais representativos para a análise do diferencial semântico.

No que se refere à dimensão Conforto, os pares de adjetivos associados à percepção física e funcional, como “pesada/leve” e “insegura/segura”, apresentaram médias intermediárias em ambos os modelos, com valores ligeiramente mais elevados para a prótese padronizada.

No modelo personalizado, os pares “pesada/leve” (3 ± 0) e “insegura/segura” (3 ± 0) apresentaram médias neutras com desvio-padrão nulo, indicando percepção homogênea entre as participantes. Na prótese padronizada, esses mesmos pares

apresentaram médias ligeiramente superiores (“pesada/leve”: 3,33 ± 0,58; “insegura/segura”: 3,33 ± 0,58), associadas a maior variabilidade nas respostas.

Esses resultados indicam que aspectos relacionados ao peso percebido e à sensação de segurança configuram elementos relevantes na experiência de uso, com tendência mais favorável à prótese padronizada.

4.2 Aparência

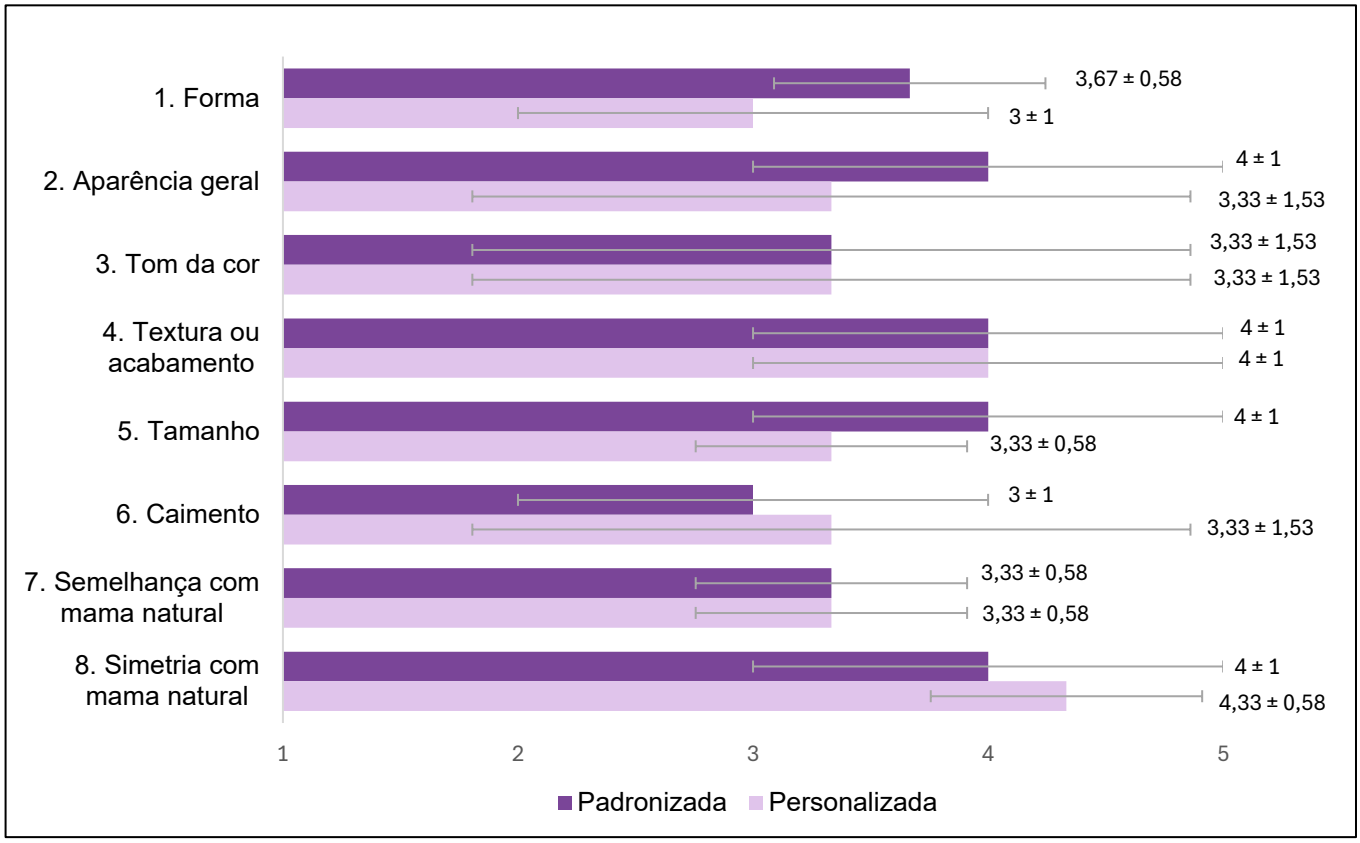
Os resultados da dimensão Aparência são apresentados a partir da escala Likert, seguidos pelos achados qualitativos das questões abertas e, por fim, pelos resultados do diferencial semântico.

4.2.1 Escala Likert

A dimensão Aparência foi avaliada por meio de oito itens: (1) forma, (2) aparência geral, (3) tom da cor, (4) textura ou acabamento, (5) tamanho, (6) caimento, (7) semelhança com a mama natural e (8) simetria com a mama natural.

A Figura 33 apresenta as médias e os desvios-padrão obtidos para os dois modelos avaliados. As tabelas completas apresentadas nos Apêndices 6 e 7 reúnem as pontuações das participantes (P1, P2 e P3), além das medidas descritivas calculadas para cada modelo de prótese (médias, desvios-padrão, medianas, valores mínimos e máximos). O Apêndice 11 apresenta graficamente as avaliações individuais atribuídas a cada modelo.

Figura 33 - Aparência: médias e desvios-padrão para as próteses padronizada e personalizada



Fonte: Elaborada pela autora (2026)

No item forma, a prótese padronizada obteve média de 3,67 ± 0,58, enquanto a personalizada recebeu 3 ± 1. Esse resultado é reforçado pela mediana mais elevada da prótese padronizada (Md = 4), associada a uma faixa de variação reduzida (mín.–máx.: 3–4), enquanto a personalizada apresentou mediana inferior (Md = 3) e maior amplitude de respostas (mín.–máx.: 2–4), indicando maior heterogeneidade na percepção da forma.

Para aparência geral, a padronizada apresentou média de 4 ± 1, em comparação aos 3,33 ± 1,53 observados na personalizada. Observa-se ainda que a prótese padronizada apresentou mediana igual a 4, com avaliações distribuídas entre 3 e 5, enquanto a personalizada apresentou mediana inferior (Md = 3) e valores mínimos mais baixos (mín.–máx.: 2–5), reforçando a maior variabilidade percebida nesse atributo.

Os resultados mostraram que ambos os modelos receberam o mesmo valor médio para os itens tom da cor (3,33 ± 1,53), além de apresentarem pontuações

equivalentes no item textura/acabamento (4 ± 1). Essa convergência entre as avaliações sugere que, no estágio atual de desenvolvimento, nenhum dos modelos se sobressaiu no que diz respeito à aparência superficial, ainda que ambos tenham sido percebidos como adequados.

Para o item tamanho, a prótese padronizada obteve média de 4 ± 1, enquanto a personalizada registrou 3,33 ± 0,58. A mediana e a amplitude da personalizada (Md = 3; mín.–máx.: 3–4) indicam maior consistência na percepção, apesar de média inferior.

Em relação ao caimento, a padronizada apresentou média de 3 ± 1 (Md = 3; mín.–máx.: 2–4), e a personalizada 3,33 ± 1,53 (Md = 3; mín.–máx.: 2–5). No contexto de próteses mamárias externas, o caimento está diretamente associado à forma como o dispositivo se acomoda ao corpo e ao sutiã, influenciando a percepção da aparência. Nesse sentido, a avaliação superior do modelo personalizado sugere que atendeu de forma satisfatória ao caimento.

Em relação ao item semelhança com mama natural, ambos os modelos apresentaram média de 3,33 ± 0,58. A mediana igual a 3 e a faixa restrita de respostas observada em ambos os modelos (mín.–máx.: 3–4) indicam percepção relativamente homogênea entre as participantes. Esse resultado reflete a complexidade inerente à reprodução de características da mama natural, como variações de projeção, volume e contorno, reconhecida como um desafio recorrente no desenvolvimento de próteses mamárias externas.

Já no item simetria com a mama natural, as médias foram de 4 ± 1 para a prótese padronizada e 4,33 ± 0,58 para a personalizada, indicando pequena vantagem para esta última. Destaca-se que a prótese personalizada apresentou valores mínimos mais elevados (mín.–máx.: 4–5; Md = 4), em contraste com a padronizada (mín.–máx.: 3–5; Md = 4), indicando percepção mais consistentemente positiva da simetria no modelo personalizado.

De modo geral, os resultados da dimensão Aparência indicam equilíbrio entre os modelos avaliados, sustentado por atributos distintos. Tom da cor, textura/acabamento e semelhança com a mama natural, que apresentaram médias iguais para ambos os modelos, sugerindo que, no estágio atual de desenvolvimento, os dois atendem de forma satisfatória aos requisitos básicos de aparência superficial. Em relação aos itens forma, aparência geral e tamanho concentraram médias mais

elevadas na prótese padronizada, enquanto caimento e simetria com a mama natural apresentaram avaliações favoráveis à prótese personalizada.

4.2.2 Questões Abertas

A dimensão Aparência foi organizada em três categorias temáticas: naturalidade estética, adequação visual e simetria corporal. Essas categorias reuniram fatores estéticos associados à semelhança com a mama natural, simetria, cor, textura, formato e impacto visual no corpo. As participantes indicaram que ambas as próteses apresentam potencial para conferir naturalidade, ainda que com diferenças específicas entre as versões.

O Quadro 15 apresenta as categorias identificadas nesta dimensão, bem como sua ocorrência nas próteses personalizada e padronizada, acompanhadas de trechos representativos das falas das participantes.

Quadro 15 - Aparência: Categorias temáticas

Categoria	Subcategoria	Personalizada	Padronizada	Trecho representativo
Naturalidade estética	Aparência realista	P1, P2	P1	“Quase não se nota a diferença” (P1)
	Aparência artificial	P3	P3	“Bem diferente” (P3 – padronizada)
Adequação visual	Tamanho inadequado	P1, P3	-	“Tamanho deveria ser um pouco menor” (P3 – personalizada)
	Cor inadequada	-	P3	“Uma versão na cor da minha pele” (P3)
	Aparência afetada com roupas justas	P1, P2	P2	“Não me sinto tão confiante” (P1 – personalizada)
	Aparência adequada no uso cotidiano	P3	P3	“Sim, desde que eu ajeite bem no sutiã” (P3 – personalizada)
Simetria corporal	Percepção de simetria entre as mamas	P3	P2	“Ajudou bastante na simetria” (P3 – personalizada)

Fonte: Elaborado pela autora (2026)

Dentro da categoria naturalidade estética, a aparência realista foi mencionada por P1 e P2 na prótese personalizada e por P1 na padronizada. Em ambos os

modelos, P1 destacou que “*quase não se nota a diferença*”, indicando que as próteses foram capazes de promover uma aparência visualmente integrada ao corpo. Em contraponto, a subcategoria aparência artificial foi apontada por P3 para ambos os modelos, sendo descrita como “*bem diferente*” no caso da prótese padronizada, evidenciando variações individuais na percepção estética.

Na categoria adequação visual, o tamanho inadequado foi mencionado somente no modelo personalizado. P1 e P3 indicaram que o volume poderia ser reduzido para alcançar maior semelhança com a mama remanescente, conforme exemplificado pela fala: “*O tamanho deveria ser um pouco menor*” (P3).

Em relação à cor, a inadequação foi apontada somente para a prótese padronizada por P3, que expressou o desejo por “*uma versão na cor da minha pele*”, sugerindo que limitações cromáticas podem comprometer a integração visual da prótese ao corpo, especialmente em situações de maior exposição.

No que se refere à aparência ao usar roupas justas, P1 e P2 relataram sentir-se afetadas e com a confiança reduzida com a prótese personalizada, enquanto P2 fez menção semelhante à padronizada. Essas restrições foram associadas ao receio de deslocamento ou marcação da prótese sob o vestuário. Ainda assim, a subcategoria aparência adequada ao uso cotidiano foi identificada para ambas as versões, especialmente quando a prótese estava bem ajustada ao sutiã, como expresso por P3: “*Sim, desde que eu ajeite bem no sutiã*”.

A categoria simetria corporal revelou que a percepção de simetria entre as mamas foi um dos aspectos mais valorizados pelas participantes. P3 destacou esse ganho na prótese personalizada, enquanto P2 o mencionou na padronizada, com relatos como “*ajudou bastante na simetria*”.

De forma geral, os relatos indicam que ambas as próteses contribuíram para a aparência e para a imagem corporal das participantes, especialmente no que se refere à percepção de simetria entre as mamas e à adequação visual no uso cotidiano. As diferenças entre os modelos concentraram-se em atributos específicos da aparência: a prótese personalizada esteve mais associada à percepção de aparência realista, ainda que acompanhada de desafios relacionados ao ajuste de tamanho, enquanto a prótese padronizada foi associada a limitações de adequação cromática.

4.2.3 Diferencial Semântico

No que se refere à dimensão Aparência, ambos os modelos apresentaram avaliações predominantemente positivas nos pares semânticos associados à valoração estética, como “feia/bonita”, “repulsiva/atraente”, “brega/estilosa” e “extravagante/decente”.

Na prótese personalizada, os pares “feia/bonita” (4,67 ± 0,58), “repulsiva/atraente” (4,33 ± 0,58), “brega/estilosa” (4,33 ± 0,58) e “extravagante/decente” (5 ± 0), apresentaram médias elevadas e com baixos desvios-padrão, indicando avaliações consistentes entre as participantes.

Na prótese padronizada, observaram-se médias iguais ou superiores nesses mesmos atributos, com destaque para “feia/bonita” (5,00 ± 0,00), “brega/estilosa” (4,67 ± 0,58), “repulsiva/atraente” (4,67 ± 0,58) e “extravagante/decente” (5 ± 0), evidenciando maior consenso entre as participantes, indicando uma percepção estética mais homogênea e prontamente reconhecida.

4.3 Satisfação

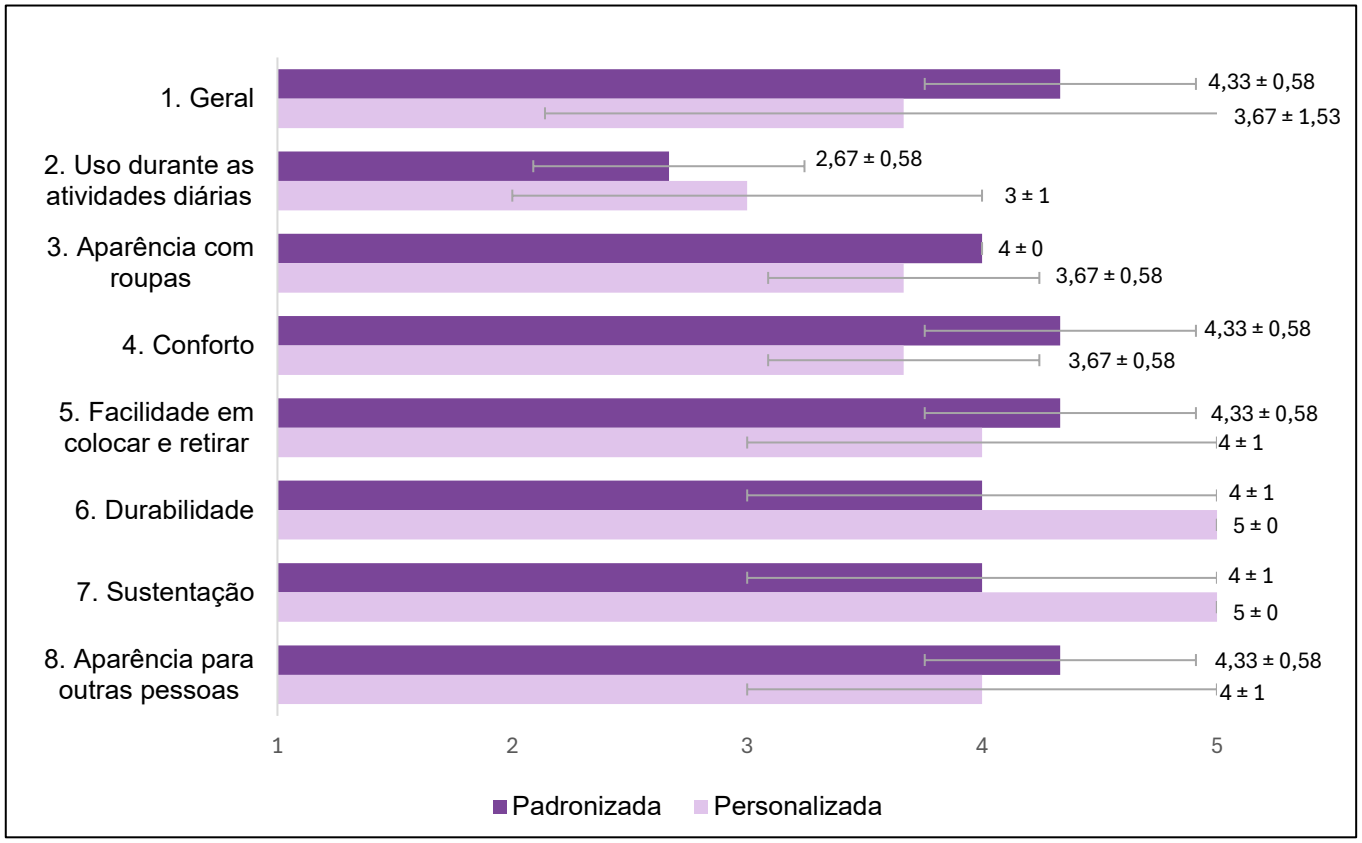
Os resultados da dimensão Satisfação são apresentados a partir da escala Likert, seguidos pelos achados qualitativos das questões abertas e, por fim, pelos resultados do diferencial semântico.

4.3.1 Escala Likert

A dimensão Satisfação avaliou oito itens: (1) satisfação geral, (2) uso durante as atividades diárias, (3) aparência com roupas, (4) conforto, (5) facilidade em colocar e retirar, (6) durabilidade, (7) sustentação e (8) aparência para outras pessoas.

A Figura 34 apresenta as médias e os desvios-padrão obtidos para os dois modelos avaliados. As tabelas completas apresentadas nos Apêndices 8 e 9 reúnem as pontuações das participantes (P1, P2 e P3), além das medidas descritivas calculadas para cada modelo de prótese (médias, desvios-padrão, medianas, valores mínimos e máximos). O Apêndice 12 apresenta graficamente as avaliações individuais atribuídas a cada modelo.

Figura 34 - Satisfação: médias e desvios-padrão para as próteses padronizada e personalizada



Fonte: Elaborada pela autora (2026)

No item satisfação geral, a prótese padronizada obteve média de 4,33 ± 0,58, enquanto a personalizada registrou 3,67 ± 1,53. Observa-se que a prótese padronizada apresentou mediana igual a 4, com avaliações concentradas entre 4 e 5 (mín.–máx.: 4–5), indicando percepção mais consistente entre as participantes. Já a prótese personalizada, apesar de mediana também igual a 4, apresentou maior amplitude de respostas (mín.–máx.: 2–5), refletindo maior heterogeneidade na satisfação geral.

Em relação ao uso durante as atividades diárias, as médias foram de 2,67 ± 0,58 para a padronizada e 3 ± 1 para a personalizada. Esse resultado sugere uma avaliação ligeiramente mais favorável ao modelo personalizado nesse aspecto. No entanto, o maior desvio-padrão observado na prótese personalizada indica maior variabilidade nas respostas, sugerindo que a percepção de uso cotidiano não foi percebida de forma homogênea entre as participantes.

A avaliação da aparência com roupas indicou médias de 4 ± 0 para a prótese padronizada e 3,67 ± 0,58 para a personalizada. Para o item conforto, as médias foram

de 4,33 ± 0,58 (padronizada) e 3,67 ± 0,58 (personalizada). Esse padrão é coerente com os resultados da dimensão Conforto.

No que se refere à facilidade em colocar e retirar, a prótese padronizada apresentou média de 4,33 ± 0,58, enquanto a personalizada obteve 4 ± 1. Entretanto, a variabilidade maior observada na prótese personalizada (DP = 1) sugere que sua percepção de uso foi menos uniforme entre as participantes.

Para durabilidade, a padronizada obteve média de 4 ± 1, e a personalizada, 5 ± 0. Destaca-se que a personalizada apresentou mediana igual a 5, indicando percepção unânime de elevada durabilidade entre as participantes. Esse resultado sugere que as participantes perceberam no modelo personalizado uma robustez superior, possivelmente associada à espessura do material, à rigidez estrutural e à sensação de “solidez” conferida pelo processo de fabricação individualizado.

A avaliação da sustentação também demonstrou vantagem para a prótese personalizada, com média de 5 ± 0, frente aos 4 ± 1 observados na padronizada. Assim como observado no item durabilidade, a prótese personalizada apresentou mediana igual a 5, evidenciando percepção consistente de suporte adequado entre as participantes. Esse resultado indica que o ajuste volumétrico individualizado favoreceu a percepção de suporte adequado, já que o formato é derivado diretamente da anatomia da usuária.

Por fim, no item aparência para outras pessoas, as médias foram de 4,33 ± 0,58 para a padronizada e 4 ± 1 para a personalizada. Embora ambos os modelos tenham sido bem avaliados, a menor variabilidade e o rendimento ligeiramente superior da prótese padronizada indicam maior previsibilidade estética no uso social.

De modo geral, os resultados da dimensão Satisfação indicam médias elevadas para ambos os modelos de prótese, com variações pontuais entre os itens avaliados. A avaliação geral, o conforto, a facilidade em colocar e retirar e a aparência com roupas e para outras pessoas apresentaram médias superiores na prótese padronizada, sugerindo maior satisfação nesses aspectos. Por outro lado, os itens durabilidade e sustentação concentraram médias mais altas na prótese personalizada, indicando percepção positiva quanto à estabilidade e resistência do produto. O item uso durante as atividades diárias apresentou as menores médias em ambos os modelos, evidenciando-se como um aspecto mais crítico da experiência relatada pelas participantes.

4.3.2 Questões Abertas

A dimensão Satisfação foi organizada em três categorias temáticas: satisfação geral, autoestima e percepção corporal e adequação às atividades cotidianas.

O Quadro 16 sintetiza as categorias recorrentes dessa dimensão.

Quadro 16 - Satisfação: Categorias temáticas

Categoria	Subcategoria	Personalizada	Padronizada	Trecho representativo
Satisfação geral	Avaliação global positiva	P1, P2	P1, P2, P3	“Gostei bastante” (P2 - personalizada)
	Peso como fator de insatisfação	P3	-	“Muito pesada” (P3)
	Tamanho como fator de ajuste	P1, P3	P1	“O tamanho” (P1 – padronizada)
Autoestima e percepção corporal	Contribuição para autoestima	P1, P2, P3	P1, P2, P3	“Me sinto mais bonita e natural” (P2 – personalizada)
Adequação às atividades cotidianas	Facilidade percebida em atividades leves	P1, P3	P1, P3	“Facilita caminhar” (P3 - personalizada)
	Ausência de impacto percebido	P2	P2	“Não senti muita diferença” (P2)
	Limitações em atividades domésticas	P3	-	“Dificuldade em atividades domésticas”

Fonte: Elaborado pela autora (2026)

A avaliação global positiva foi observada em ambas as versões da prótese, mencionada por P1 e P2 na personalizada e por todas as participantes na padronizada. Relatos como “*Gostei bastante*” (P2 – personalizada) indicam que a sensação de integridade corporal exerce papel central na avaliação global do uso.

O peso emergiu como fator de insatisfação na prótese personalizada, sendo mencionado por P3 como “*Muito pesada*”. Relatos relacionados ao tamanho como fator de ajuste foram observados em ambas as versões, com maior recorrência na prótese personalizada, apontadas por P1 e P3, enquanto na padronizada foi mencionado apenas por P1. Esses relatos indicam a necessidade de ajustes dimensionais para melhor adequação ao corpo e às preferências individuais.

A contribuição para a autoestima mostrou-se transversal, sendo mencionada por todas as participantes em ambos os modelos. Falas como “*Me sinto mais bonita*

e natural” evidenciam o impacto positivo das próteses para além da função física, reforçando seu papel simbólico na percepção de si e na imagem corporal.

No tocante à adequação às atividades cotidianas, ambos os modelos foram associados ao favorecimento na execução de atividades leves, como caminhar e se movimentar. No entanto, a dificuldade relatada por P3 em atividades domésticas com a prótese personalizada sugere que demandas funcionais mais prolongadas ou complexas podem evidenciar limitações relacionadas ao peso, à estabilidade ou à ergonomia do dispositivo.

Por outro lado, a ausência de impacto percebido, mencionada por P2 em ambas as versões, indica que, para algumas usuárias, a prótese é incorporada de forma neutra à rotina diária, especialmente quando não provoca dor, desconforto ou restrições funcionais perceptíveis.

De modo geral, a dimensão Satisfação indicou avaliação positiva de ambos os modelos. Ambos foram associados à facilitação de atividades leves, indicando que as próteses podem contribuir para o desempenho de tarefas cotidianas. A contribuição para a autoestima mostrou-se transversal, sendo mencionada por todas as participantes em ambos os modelos, evidenciando o impacto das próteses para além da função física e seu papel na percepção de si e na imagem corporal após a mastectomia. As diferenças entre os modelos concentraram-se em aspectos específicos do uso: a prótese personalizada esteve mais associada a relatos relacionados ao peso percebido como fator de insatisfação e à necessidade de ajustes de tamanho, além de menções a limitações em determinadas atividades domésticas. A prótese padronizada, por sua vez, foi mais frequentemente associada a avaliações globais positivas.

4.3.3 Diferencial Semântico

No que se refere à dimensão Satisfação, os pares de adjetivos associados à avaliação global do produto e à sua confiabilidade, como “ruim/boa”, “temporária/durável” e “frágil/resistente”, apresentaram médias elevadas para ambos os modelos.

Na prótese personalizada, destacaram-se os pares “frágil/resistente”, “temporária/durável” e “ruim/boa”, todos com média máxima e desvio-padrão nulo (5

± 0), indicando concordância total entre as participantes quanto à avaliação positiva desses atributos.

Na prótese padronizada, também foram observadas avaliações positivas, com destaque para “ruim/boa” (5 ± 0). Entretanto, o par “frágil/resistente” apresentou média inferior (3,67 ± 0,58), indicando menor consenso e percepção menos favorável em comparação ao modelo personalizado.

Esses resultados indicam avaliações positivas em ambos os modelos, com maior consistência nas respostas atribuídas à prótese personalizada nos atributos relacionados à confiabilidade e durabilidade.

5. DISCUSSÃO

Esta pesquisa teve como objetivo comparar próteses mamárias externas personalizadas, produzidas por impressão 3D, e próteses padronizadas, avaliando a percepção de uso quanto ao conforto, aparência e satisfação. Especificamente, buscou-se caracterizar o perfil das participantes no contexto pós-mastectomia, identificar os critérios perceptivos relevantes associados ao uso de próteses, avaliar a percepção das usuárias quanto aos modelos personalizados e padronizados e comparar as percepções de conforto, aparência e satisfação entre os dois modelos de prótese, com base nos dados obtidos por meio das avaliações realizadas.

Inicialmente, os achados da entrevista semiestruturada, em diálogo com a literatura, contribuem para a compreensão da experiência das participantes no contexto pós-mastectomia. As alterações percebidas na imagem corporal, relatadas em diferentes intensidades, refletem impactos que ultrapassam a esfera física e se associam a aspectos como autoestima, vaidade e percepção da feminilidade, conforme discutido em estudos anteriores (Lima *et al*., 2021; Moraes, 2025; Silva *et al*., 2025).

Paralelamente, os relatos de desconfortos associados ao uso prévio de próteses externas, especialmente relacionados ao peso e à aparência, dialogam com evidências da literatura que apontam esses fatores como recorrentes na insatisfação das usuárias. McGhee *et al*. (2020) destacam que próteses mais pesadas tendem a gerar sobrecarga nas alças do sutiã e pressão na região torácica, comprometendo o uso prolongado, enquanto Hojan *et al*. (2020) reforçam que a leveza está diretamente associada à adesão e à realização de atividades cotidianas. No que se refere ao aspecto visual, a relevância atribuída à aparência pelas participantes encontra respaldo em Borghesan *et al*. (2014), que apontam a estética como elemento determinante para a percepção de satisfação, sobretudo quando o peso não se configura como fator limitante.

Evidências recentes indicam ainda que assimetrias corporais, cicatrizes cirúrgicas e restrições funcionais decorrentes da mastectomia influenciam de forma significativa a autoimagem e a relação da mulher com o próprio corpo (Andersen *et al*., 2024; Phoosuwan; Lundberg, 2023; Muniz; Méa, 2025). Nesse contexto, a valorização do conforto, do ajuste e da naturalidade da prótese emerge como parte

de um processo mais amplo de reconstrução da percepção corporal e de satisfação com o uso, conforme discutido por Gois *et al.* (2023) e Muniz e Méa (2025).

Esses achados contribuem diretamente para a caracterização do perfil das participantes e para a identificação dos critérios perceptivos considerados relevantes no contexto pós-mastectomia, conforme proposto nos objetivos do estudo.

Com base nesses critérios, a comparação entre os modelos nas dimensões conforto, aparência e satisfação permitiu evidenciar diferenças na maneira como cada prótese foi percebida em uso.

Na dimensão Conforto, os resultados da Escala Likert indicaram que atributos relacionados ao conforto físico, como ausência de dor, conforto no contato com a pele e ausência de irritações, foram avaliados de forma positiva em ambos os modelos, com valores mais elevados associados à prótese padronizada. Esses achados dialogam com estudos que destacam a relevância da redução da dor e do desconforto para uso cotidiano no período pós-mastectomia (Hojan *et al*., 2016; Manikowska *et al*., 2019; Koralewska *et al*., 2023; Kubon *et al.*, 2012).

De forma complementar, itens como peso percebido, sensação térmica e aspectos relacionados à estabilidade, distribuição da pressão, liberdade de movimento e adaptação ao corpo, também apresentaram avaliações superiores na prótese padronizada, sugerindo percepção mais favorável quanto à acomodação e ao comportamento do dispositivo durante o uso.

As respostas às questões abertas aprofundaram a compreensão desses achados ao evidenciar que a prótese personalizada esteve associada, com maior frequência, a relatos de deslocamento, necessidade de ajustes recorrentes e percepção de peso durante o uso. Por outro lado, a prótese padronizada foi descrita como mais estável durante o uso. Esses resultados sugerem que a menor ocorrência de instabilidade e ajustes recorrentes do modelo padronizado contribuiu para uma percepção de uso mais segura. A literatura aponta que características físicas da prótese, como peso, ajuste e distribuição da pressão, podem influenciar a estabilidade do dispositivo e, consequentemente, a percepção de conforto e funcionalidade durante o uso (Kubon *et al*., 2012; McGhee; Mikilewicz; Steele, 2020).

O Diferencial Semântico reforçou essas tendências ao indicar avaliações intermediárias para ambos os modelos, com valores ligeiramente mais elevados associados à prótese padronizada nos pares “pesada/leve” e “insegura/segura”. Esses resultados sugerem que aspectos relacionados ao peso percebido e à

sensação de estabilidade permanecem como elementos relevantes na percepção de conforto durante o uso das próteses.

A triangulação entre os dados quantitativos e qualitativos da dimensão Conforto evidenciou que, embora ambos os modelos tenham proporcionado ausência de dor, a prótese padronizada se destacou por oferecer avaliações mais favoráveis em aspectos como peso percebido e estabilidade, enquanto a prótese personalizada foi mais frequentemente associada a relatos de deslocamento e necessidade de ajustes. Em conjunto, os resultados indicam que fatores como peso percebido e estabilidade do dispositivo desempenham papel central na percepção de conforto durante o uso das próteses.

Na dimensão Aparência, os resultados da Escala Likert indicaram equilíbrio entre os modelos, com tom da cor, textura/acabamento e semelhança com a mama natural apresentando médias iguais, sugerindo que, no estágio atual de desenvolvimento, ambos os modelos atenderam de forma satisfatória aos requisitos básicos de aparência superficial. Em contrapartida, forma, aparência geral e tamanho foram mais bem avaliados na prótese padronizada, enquanto caimento e simetria com a mama natural apresentaram médias superiores na prótese personalizada. Esses resultados dialogam com a literatura ao indicar que características padronizadas de fabricação podem favorecer maior consistência visual, refletida na uniformidade de superfície, no contorno e no acabamento das próteses (Montejo Maillo *et al*., 2020). Em contrapartida, abordagens baseadas em modelagem tridimensional individualizada tendem a favorecer maior integração ao contorno corporal, permitindo ajustes mais precisos entre a geometria da prótese e a anatomia da mama remanescente (Hojan *et al*., 2016, 2020; Montejo Maillo *et al.*, 2020).

As respostas às questões abertas indicaram que ambos os modelos contribuíram para a aparência no uso cotidiano e para a percepção de simetria entre as mamas, especialmente quando corretamente posicionados no sutiã. Esses achados são coerentes com estudos que destacam o papel das próteses mamárias externas para restauração da aparência corporal e para a melhoria da imagem corporal após a mastectomia (Manikowska *et al.*, 2019; Koralewska *et al*., 2023). As diferenças entre as próteses concentraram-se em atributos específicos da aparência. A prótese personalizada foi mais frequentemente associada à percepção de aparência realista, embora também tenham sido mencionados desafios relacionados ao ajuste de tamanho e à aparência sob roupas mais ajustadas. Já a prótese padronizada foi

associada a limitações quanto à correspondência cromática. A vantagem da personalizada em termos de integração visual ao corpo é coerente com a literatura sobre modelagem tridimensional individualizada, que aponta que a captura do contorno torácico pode favorecer melhor compatibilidade volumétrica e integração ao corpo (Montejo Maillo *et al*., 2020). De forma complementar, a literatura destaca que a percepção estética após a mastectomia está relacionada à imagem corporal e às expectativas individuais das usuárias (Akkaya *et al*., 2011; Heggy *et al*., 2021), o que pode contribuir para a variabilidade observada nas avaliações.

O Diferencial Semântico confirmou avaliações predominantemente positivas em ambos os modelos, com maior consenso na prótese padronizada e maior variabilidade perceptiva no modelo personalizado. Os pares de valoração estética, como “feia/bonita”, “repulsiva/atraente”, “brega/estilosa” e “extravagante/decente”, indicam que, embora ambas tenham promovido percepção estética satisfatória, a avaliação da aparência pode variar entre as usuárias, refletindo interpretações individuais sobre o significado estético do dispositivo. Tais achados corroboram estudos que ressaltam a importância dos atributos estéticos e simbólicos das próteses mamárias externas para a reconstrução da imagem corporal e para a sensação de naturalidade e reconstrução simbólica da completude corporal (Crompvoets, 2012).

De maneira integrada, os resultados do instrumento de avaliação para a dimensão Aparência evidenciaram que ambas as próteses proporcionaram percepção estética satisfatória e impacto positivo na imagem corporal, ainda que sustentados por atributos específicos. A padronizada destacou-se pela consistência visual associada à forma, aparência geral e tamanho, enquanto a personalizada apresentou vantagens relacionadas ao caimento e à simetria com a mama natural, favorecendo maior integração estética ao corpo.

Na dimensão Satisfação, os achados da Escala Likert evidenciaram que ambos os modelos proporcionaram percepção global positiva quanto ao uso das próteses externas. A prótese padronizada destacou-se por médias superiores em satisfação geral, aparência com roupas, conforto, facilidade em colocar e retirar e aparência para outras pessoas, sugerindo percepção de uso mais consistente nesses aspectos. Por sua vez, a prótese personalizada evidenciou ganhos em durabilidade e sustentação, além de apresentar avaliação ligeiramente superior no item uso durante as atividades diárias. Esses achados estão em consonância com estudos que apontam que a satisfação com próteses mamárias externas depende da combinação de atributos

físicos, estabilidade, conforto e confiança no uso diário (Akkaya *et al*., 2011; Kubon *et al*., 2012; Montejo Maillo *et al*., 2020; Heggy *et al*., 2021).

As respostas às questões abertas evidenciaram que a prótese personalizada esteve mais associada a fatores que modulam a satisfação durante o uso, especialmente em relação ao peso percebido como elemento de insatisfação e à necessidade de ajustes de tamanho para melhor adequação ao corpo. Além disso, esse modelo foi relacionado a limitações em determinadas atividades domésticas, sugerindo que demandas funcionais mais prolongadas podem evidenciar dificuldades associadas ao peso ou à adaptação do dispositivo. A prótese padronizada, por sua vez, foi mencionada com maior frequência em avaliações globais positivas e esteve associada a uma incorporação funcional mais estável no cotidiano. Ambos os modelos também foram relacionados à facilitação de atividades leves e à ausência de impacto percebido em determinadas situações de uso. Além disso, todas as participantes destacaram impacto positivo na autoestima e percepção corporal, evidenciando o papel simbólico das próteses na imagem corporal e na sensação de integridade após a mastectomia (Hojan *et al*., 2016; Manikowska *et al*., 2019).

O Diferencial Semântico indicou avaliações positivas nos pares de adjetivos “ruim/boa”, “temporária/durável” e “frágil/resistente”, com médias elevadas para ambos os modelos. Observou-se destaque para a prótese personalizada, que apresentou avaliações máximas e menor dispersão em alguns desses atributos, sugerindo percepção mais homogênea quanto à durabilidade e à resistência do dispositivo. Tais achados reforçam a importância de atributos físicos e estruturais na experiência de satisfação com tecnologias assistivas (Iida; Guimarães, 2016; Medola *et al*., 2018).

Considerando conjuntamente os dados quantitativos e qualitativos, observa-se que ambos os modelos atenderam às expectativas de satisfação global. Ainda que os modelos proporcionem níveis adequados de satisfação e impacto positivo na autoestima e na percepção corporal, a prótese padronizada destacou-se por avaliações mais consistentes relacionadas à satisfação geral, ao conforto e à aparência no uso cotidiano, enquanto a personalizada apresentou ganhos em sustentação e durabilidade.

À luz dos achados apresentados, verificou-se que a personalização por meio de impressão 3D não implicou superioridade perceptiva nas dimensões investigadas, mas se associou a ganhos específicos relacionados à adequação morfológica e à

individualização estética. Em contrapartida, a prótese padronizada apresentou desempenho mais consistente em aspectos associados à estabilidade, previsibilidade e uniformidade estrutural, elementos que se mostraram particularmente relevantes para a percepção de conforto e segurança pelas participantes.

Esses resultados reforçaram que a percepção de uso de próteses mamárias externas não se restringiu a parâmetros técnicos isolados, mas resultou da interação entre materialidade, forma, ajuste corporal e significado simbólico atribuído ao dispositivo. Ao integrar dados quantitativos e qualitativos em um instrumento de avaliação estruturado, o estudo contribui para o campo do design de tecnologias assistivas ao oferecer evidências sobre como diferentes estratégias de produção, industrial padronizada e fabricação digital personalizada, repercutem na percepção das usuárias.

Ademais, a aplicação do instrumento integrado mostrou-se relevante ao possibilitar a triangulação entre medidas graduadas, relatos discursivos e diferenciação semântica, ampliando a sensibilidade analítica da avaliação. Tal abordagem favoreceu a identificação de convergências, divergências e nuances perceptivas que poderiam permanecer encobertas em estratégias metodológicas unidimensionais.

Nesse sentido, a investigação ampliou a compreensão sobre os efeitos da personalização no contexto das próteses mamárias externas, indicando que seu potencial não se limitou à adaptação morfológica, mas esteve relacionado à articulação entre conforto percebido, integração corporal e construção simbólica da imagem corporal.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo comparar próteses mamárias externas personalizadas, produzidas por manufatura aditiva, e próteses padronizadas comercialmente disponíveis, avaliando a percepção de uso de mulheres mastectomizadas nas dimensões Conforto, Aparência e Satisfação.

As considerações a seguir apresentam uma síntese dos principais resultados da pesquisa relacionados à percepção de uso das participantes, ao processo de desenvolvimento das próteses personalizadas, ao Instrumento Integrado de Avaliação desenvolvido para o estudo e às contribuições e limitações da pesquisa no contexto do Design em Tecnologia Assistiva.

Na dimensão Conforto, a prótese padronizada apresentou vantagem consistente, especialmente em aspectos relacionados à estabilidade durante o uso, sensação de peso e necessidade de ajustes, indicando que peso percebido e estabilidade exerceram papel relevante nessa dimensão. Na Aparência, as avaliações mostraram-se mais próximas entre os modelos: a prótese personalizada destacou-se em atributos relacionados ao caimento, simetria e adequação morfológica individual, enquanto a padronizada apresentou maior consistência em forma, tamanho e aparência geral, sugerindo que a percepção estética satisfatória esteve associada a atributos distintos em cada modelo. Na dimensão Satisfação, a prótese padronizada obteve avaliações mais consistentes em satisfação geral e conforto no uso cotidiano, ao passo que a personalizada foi valorizada principalmente em aspectos relacionados à sustentação e durabilidade.

Para além dos aspectos funcionais e estruturais observados, a experiência das participantes com ambos os dispositivos também foi atravessada por dimensões simbólicas relacionadas à reconstrução da imagem corporal após a mastectomia, evidenciando que conforto, aparência e satisfação constituíram dimensões interdependentes na experiência de uso de próteses mamárias externas.

Os resultados permitem compreender que a personalização por fabricação digital ampliou as possibilidades de adequação anatômica e individualização do dispositivo, evidenciando potencial para o desenvolvimento de soluções assistivas mais alinhadas às características e necessidades das usuárias. Aspectos relacionados ao caimento, à sustentação e à durabilidade reforçam as contribuições da personalização para o desenvolvimento de próteses mamárias externas com maior

adequação ao corpo e à experiência de uso das participantes. Entretanto, a consistência dos modelos padronizados em conforto e estabilidade evidencia o patamar industrial a ser alcançado, transformando esses desafios em diretrizes para o aprimoramento contínuo do processo da tecnologia personalizada.

Do ponto de vista técnico, o desenvolvimento das próteses personalizadas operacionalizou um método de fabricação digital baseado na utilização de ferramentas acessíveis, como sensores de baixo custo e softwares de código aberto. Embora o processo tenha revelado complexidades inerentes a esse estágio de desenvolvimento, especialmente nas etapas de moldagem e controle de cura do silicone, os desafios identificados, como a contração térmica e o preenchimento dos moldes, foram fundamentais para mapear os parâmetros técnicos da proposta. A viabilidade demonstrada na reprodução das características anatômicas individuais valida o potencial do método, fundamentando o registro do pedido de patente de invenção relacionado ao processo proposto.

Variáveis relacionadas ao peso corporal das participantes, a aspectos antropométricos mais amplos e às condições ambientais do local de fabricação não integraram os parâmetros considerados nesta pesquisa, embora possam influenciar o comportamento do silicone e a fidelidade das peças produzidas. Nesse sentido, estudos futuros poderão contribuir para o refinamento do processo e para o estabelecimento de protocolos de fabricação sistematizados, incluindo investigações relacionadas a novos materiais, acabamento superficial, aprimoramento das estratégias de moldagem e fabricação e parâmetros de impressão 3D. O controle de variáveis ambientais, como temperatura e umidade, representa ainda uma direção relevante, dado seu potencial impacto sobre o comportamento do silicone e as características da prótese final.

Do ponto de vista metodológico, destaca-se a proposta do Instrumento Integrado de Avaliação desenvolvido para esta pesquisa. A articulação entre Escala Likert, questões abertas e Diferencial Semântico mostrou-se relevante ao possibilitar a identificação de nuances funcionais, estéticas e simbólicas por meio da triangulação de dados. A incorporação de outros atores diretamente envolvidos no cuidado e no uso dos dispositivos, como cuidadores, profissionais de enfermagem, demais integrantes da equipe de saúde e as próprias usuárias, na definição dos pares semânticos, constitui uma das direções prioritárias para o refinamento e ampliação do alcance avaliativo do instrumento em estudos futuros.

Por se tratar de uma primeira aproximação ao tema, com amostra reduzida, os resultados devem ser interpretados como um valioso indicativo de tendência, apontando para a necessidade de investigações futuras com amostras ampliadas, maior diversidade de perfis e períodos de uso mais extensos. A pesquisa contribui para o campo do Design ao demonstrar as potencialidades e os desafios envolvidos no desenvolvimento de próteses mamárias externas personalizadas por manufatura aditiva, apresentando ainda um instrumento de avaliação voltado à compreensão da percepção de uso desses dispositivos.

Nesse sentido, os resultados reforçam a relevância de abordagens que articulem aspectos técnicos, funcionais, perceptivos e simbólicos na avaliação de dispositivos assistivos personalizados. Destacam também a importância da atuação interdisciplinar do Design em contextos clínicos e de reabilitação, especialmente ao integrar demandas funcionais, estéticas e subjetivas associadas à experiência de mulheres mastectomizadas, ampliando as possibilidades de investigação sobre experiência de uso, adaptação morfológica e a qualidade de vida.

POLÍTICA DE USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Ferramentas de Inteligência Artificial Generativa (GenAI), incluindo ChatGPT (OpenAI) e Claude (Anthropic), foram utilizadas como apoio à revisão textual, organização estrutural do manuscrito, adequação gramatical e refinamento da escrita acadêmica. As ferramentas também foram empregadas em ajustes gráficos e de resolução de figuras para adequação visual do documento.

O uso dessas ferramentas esteve restrito ao suporte linguístico, estrutural e editorial, sem utilização para geração autônoma de dados, análises, interpretações ou conclusões científicas. Todo o conteúdo apresentado, incluindo desenvolvimento metodológico, interpretação dos resultados e redação final da dissertação, foi supervisionado, revisado e validado integralmente pela autora, que assume total responsabilidade pelo trabalho apresentado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUSTÍ-JUAN, I.; HABERT, G. Environmental design guidelines for digital fabrication. **Journal of cleaner production**, v. 142, p. 2780-2791, 2017. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/s0959652616318212?casa_token=pdqtcoyaqyyaaaaa:cdunhukklwfdqiw78l7y0vujefqyyodexooliygvnfvf-sg_g9w88g8ynl6quotk_xphdxzozde. Acesso em: 08 mar. 2025.

AKKAYA, N. *et al*. Impact of Body Image on Quality of Life and Mood in Mastectomized Patients and Amputees in Turkey. **Asia Pacific Journal of Cancer Prevention**, v. 12, p. 2669–2673, 2011. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22320972/. Acesso em: 11 dez. 2025.

AL-KADI, F. K.; ADBULKAREEM, J. F.; AZHDAR, B. A. Evaluation of the mechanical and physical properties of maxillofacial silicone type A-2186 impregnated with a hybrid chitosan–TiO_2 nanocomposite subjected to different accelerated aging conditions. **Biomimetics**, v. 8, n. 7, p. 539, 2023. DOI: https://doi.org/10.3390/biomimetics8070539.

ALGAZZAWI, T. F. Advancements in CAD/CAM technology: options for practical implementation. **Journal of Prosthodontic Research**, v. 60, n. 2, p. 72-84, 2016. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jpor.2016.01.003.

ALMEIDA, C. S. C. *et al*. Análise comparativa das mastectomias e reconstruções de mama realizadas no sistema único de saúde do Brasil nos últimos 5 anos. **Revista Brasileira de Cirurgia Plástica**, v. 36, n. 3, p. 263-269, 2021. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbcp/a/NBMbpHWGcDjfMzb9qYzvHLS/?lang=pt. Acesso em: 09 mar. 2025.

ALSHEHRI, S. A. *et al*. The current progress and critical analysis of three-dimensional scanning and three-dimensional printing applications in breast surgery. **BJS Open**, v. 5, n. 3, p. zrab025, 2021. DOI: https://doi.org/10.1093/bjsopen/zrab025.

ÁLVAREZ-CHIMAL, R**.** *et al*. A review of 3D printing by robocasting and stereolithography for cartilage and ocular tissue regeneration. **Biomedical Materials & Devices,** 2025. DOI: https://doi.org/10.1007/s44174-024-00254-5.

AMAYA-RIVAS, J. L.; GARCÍA, J. A.; MARTÍNEZ, A. Future trends of additive manufacturing in medical applications: an overview. **Heliyon**, v. 10, n. 4, p. e11856, 2024. DOI: https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e26641.

ANDERSEN, I. S. *et al.* Body image and psychosocial effects in women after treatment of breast cancer: A prospective study. **The American Journal of Surgery**, v. 237, p. 115895, 2024. DOI: https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2024.115895.

ANISHYA, A.; APPAVU, S. External breast prosthesis for post-mastectomy women. **Asian Journal of Nursing Education Research**, v. 11, p. 427–430, 2021. DOI: https://doi.org/10.52711/2349-2996.2021.00103.

ANITA CARE. **Prostheses for gentle and light primary care and homewear**. Disponível em: https://www.anita.com/us/anita-care/primary-care.html. Acesso em: 14 set. 2025.

ANNAMMA, L. M. *et al*. Frequently used extraoral maxillofacial prosthetic materials and their longevity – A comprehensive review. **Journal of Prosthodontic Research**, v. 68, n. 1, p. 1–11, 2024. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jdsr.2024.03.001.

ARIAS, E. A. M.; FORERO, J. S. A.; DE ROSSI ESTRADA, M. Aesthetic prosthesis based on a digital fabrication process, case study: microtia. In: **Proceedings of the 5th Workshop on ICTs for improving Patients Rehabilitation Research Techniques**. 2019. p. 10-14.

BANSOD, A. V. *et al*. Innovative hybrid approach: digital and analog fabrication of orbital prosthesis for post-COVID-19 mucormycosis defects using photogrammetry technique. **Scientific Reports**, v. 14, p. 26446, 2024. DOI: https://doi.org/10.1038/s41598-024-77836-2.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 1. ed. São Paulo: Edições 70, 2011.

BARON, B. D. V. **Impressão 3D de próteses mamárias externas em material flexível:** uma alternativa para mulheres mastectomizadas. 2023. Orientador(a): Maria Elizete Kunkel; Coorientador(a): Tainara dos Santos Bina. São José dos Campos, 2023. 8 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Biomédica) - Instituto de Ciência e Tecnologia Universidade Federal de São Paulo, Universidade Federal de São Paulo, São José dos Campos, 2023. Disponível em: https://repositorio.unifesp.br/items/f9da75bc-2145-4ef7-91d1-5dfecd12f643. Acesso em: 07 mar. 2025.

BARONIO, G.; HARRAN, S.; SIGNORONI, A. A critical analysis of a hand orthosis reverse engineering and 3D printing process. **Applied Bionics and Biomechanics**, v. 2016, p. 1-7, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/306022965_A_Critical_Analysis_of_a_Hand_Orthosis_Reverse_Engineering_and_3D_Printing_Process. Acesso em: 25 mai. 2024.

BAZHENOV, V. E.; SANNIKOV, A. V.; KOVYSHKINA, E. P.; et al. The influence of injection temperature and pressure on pattern wax fluidity. **Journal of Manufacturing and Materials Processing**, v. 7, n. 4, art. 141, 2023. DOI: https://doi.org/10.3390/jmmp7040141.

BERSCH, R. C. R. **Introdução à Tecnologia Assistiva**. Porto Alegre: Assistiva – Tecnologia e Educação, 2017. Disponível em: https://assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf. Acesso em: 23 mai. 2024.

BONT, M.; BARRY, C.; JOHNSTON, S. A review of liquid silicone rubber injection molding: Process variables and process modeling. **Polymer Engineering & Science**, v. 61, n. 9, p. 2234-2249, 2021. DOI: https://doi.org/10.1002/pen.25618.

BORGHESAN, D. H. P. et al. Variables that affect the satisfaction of Brazilian women with external breast prostheses after mastectomy. **Asian Pacific Journal of Cancer Prevention**, v. 15, n. 22, p. 9631-9634, 2014. DOI: https://doi.org/10.7314/APJCP.2014.15.22.9631.

BRASIL. Lei n. 9.797 de 6 de maio de 1999. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 06 mai. 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9797.htm. Acesso em: 09 mar. 2025.

BRASIL. **Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência.** Comitê de Ajudas Técnicas Tecnologia Assistiva. Brasília: CORDE, 2009. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes-mcti/plano-nacional-de-tecnologia-assistiva/pnta_-documento_web.pdf. Acesso em 22 jan. 2025.

BRASIL. Lei n. 12.802 de 24 de abril de 2013. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 abr. 2013. Disponível em: planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/l12802.htm. Acesso em: 22 fev. 2024.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 665**, de 30 de março de 2022a. Dispõe sobre os requisitos sanitários para a fabricação, a importação e a comercialização de dispositivos médicos. Disponível em: https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-rdc-n-665-de-30-de-marco-de-2022-392736623. Acesso em: 15 set. 2025.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 751**, de 15 de setembro de 2022b. Dispõe sobre a classificação de risco, o regime de notificação e de registro e os requisitos de rotulagem e instruções de uso para dispositivos médicos. Disponível em: https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-rdc-n-751-de-15-de-setembro-de-2022-433270066. Acesso em: 15 set. 2025.

BRAY, F. *et al*. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. **CA**: a cancer jornal for clinicians, v. 68, n. 6, p. 394-424, 12 set. 2018. Disponível em: https://acsjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.3322/caac.21492. Acesso em: 22 jan. 2025.

CAFISO, D. *et al*. Soft mechanosensing via 3D printing: a review. **Advanced Intelligent Systems**, v. 5, n. 6, p. 2200373, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1002/aisy.202200373.

CARRIVICK, J. L.; SMITH, M. W.; QUINCEY, D. J. **Structure from Motion in the Geosciences**. John Wiley & Sons, 2016.

CHAVES, L. C. C. *et al.* A. Os impactos da mastectomia na autoestima das mulheres com câncer de mama / The impacts of mastectomy on the self-esteem of women with breast câncer. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 2, p. 5639–5644, 2021. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/26406. Acesso

em: 25 jun. 2024.

CRUZ, P. *et al*. A biomimetic approach for designing a full external breast prosthesis. **Applied Sciences**, v. 8, 357, 2018. DOI: https://doi.org/10.3390/app8030357.

CULLEN, S. *et al*. Low-Cost Smartphone Photogrammetry Accurately Digitises Positive Socket and Limb Casts. **Prosthesis**, v. 5, n. 4, p. 1382-1392, 2023. DOI: https://doi.org/10.3390/prosthesis5040095.

CULLEN, S. *et al.* The use of smartphone photogrammetry to digitise transtibial sockets: Optimisation of method and quantitative evaluation of suitability. **Sensors**, v. 21, n. 24, p. 8405, 2021. DOI: https://doi.org/10.3390/s21248405

CIOBANU, O.; XU, W.; CIOBANU, G. The use of 3D scanning and rapid prototyping in medical engineering. **Fiability & Durability**, v. 1, p. 241-247, 2013. Disponível em: https://www.utgjiu.ro/rev_mec/mecanica/pdf/2013-01.Supliment/34_Octavian%20Ciobanu,%20Wei%20Xu,%20Gabriela%20Ciobanu2.pdf. Acesso em: 07 mar. 2025.

CONTE, E.; OURIQUE, M. L. H.; BASEGIO, A. C. Tecnologia assistiva, direitos humanos e educação inclusiva: uma nova sensibilidade. **EDUR Educação em Revista**, v. 33, n. 0, p. 1–24, set. 2017. Disponível em: https://www.scielo.br/j/edur/a/xY3m8QFyHQwXzfXykFHYFHz/?lang=pt. Acesso em: 25 jun. 2024.

COOK, A. M.; POLGAR, J. M.. **Assistive Technologies:** Principles and practice**.** 4. ed. St. Louis: Mosby Elsevier 2015.

COSTA, C. R. *et al*. Dispositivos de Tecnologia Assistiva: Fatores relacionados ao abandono. **Caderno Terapia Ocupacional**. UFSCar, 2015, v. 23, n. 3, p. 611-624. Disponível em: https://www.cadernosdeterapiaocupacional.ufscar.br/index.php/cadernos/article/view/1016/651. Acesso em: 06 mar. 2025.

CROMPVOETS, S. Prosthetic fantasies: Loss, recovery, and the marketing of wholeness after breast cancer. **Social Semiotics**, v. 22, p. 107–120, 2012. DOI: https://doi.org/10.1080/10350330.2012.640058.

D'APUZZO, N. 3D body scanning technology for fashion and apparel industry. **Videometrics IX**. International Society for Optics and Photonics, 2007. p. 203-214. Disponível em: https://www.spiedigitallibrary.org/conference-proceedings-of-spie/6491/64910O/3D-body-scanning-technology-for-fashion-and-apparel-industry/10.1117/12.703785.short. Acesso em: 09 mar. 2025.

DESHONG, L.; HOSEIN, A.; SAMAROO, K. The present state and prospective trajectory of external breast prosthesis (EBP): a global overview. **Cureus**, v. 16, n. 10, e70685, 2024. DOI: https://doi.org/10.7759/cureus.70685.

DESMET, P. M. A.; HEKKERT, P. Framework of product experience. **International Journal of Design**, Taipei, v. 1, n. 1, p. 57–66, 2007.

DOMINGOS, H. Y. B. *et al*. Cinesioterapia para melhora da qualidade de vida após cirurgia para câncer de mama. **Fisioterapia Brasil**, v. 22, n. 3, p. 385-397, 2021.

EGGEBEER, D.; EVANS, P. Computer-aided methods in bespoke breast prosthesis design and fabrication. **Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers**, Part H: Journal of Engineering in Medicine, v. 225, n. 1, p. 94–99, 2011. DOI: https://doi.org/10.1243/09544119JEIM755.

ENDER, A.; ATTIN, T.; MEHL, A. In vivo precision of conventional and digital methods of obtaining complete-arch dental impressions. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 115, n. 3, p. 313-320, 2016. DOI: https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2015.09.011

FIGUEIREDO, B. B.; CESAR, F. I. G. C. Um estudo da utilização da impressora 3D na engenharia e na medicina. **Recisatec – Revista Científica Saúde E Tecnologia**, v. 2, n. 1, p. 1–16, 23 jan. 2022. Disponível em: https://recisatec.com.br/index.php/recisatec/article/view/70. Acesso em: 25 jun. 2024.

FLEURY, M. T. L.; WERLANG, S. Pesquisa aplicada – reflexões sobre conceitos e abordagens metodológicas. **Revista Biblioteca digital FGV**, v. 1, n. 2, p. 53–60, 2016.

FONTE, R. S. **A utilização da fabricação digital para personalização de próteses mamárias externas para mulheres pós-mastectomizadas**. 2022. Dissertação (Pós-Graduação em Design) – Escola de Engenharia Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2022. Disponível em: https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/255707/001164433.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 06 mar. 2025.

FRANCO, F. M. **Uso de modelagem 3D e manufatura aditiva no auxílio à fabricação de próteses faciais de silicone**. 2021. 78f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Mecatrônica). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba. Disponível em: https://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/28728/1/fabricacaoprotesefacial.pdf. Acesso em: 26 jun. 2024.

FURLAN, V. L. A.; SABINO NETO, M.; ABLA, L. E. F.; OLIVEIRA, C. J. R.; LIMA, A. C.; RUIZ, B. F. O; FERREIRA, L. M. Qualidade de vida e autoestima de pacientes mastectomizadas submetidas ou não a reconstrução de mama. **Revista Brasileira de Cirurgia Plástica**, v. 28, n. 2, p. 264–269, jun. 2013.

GALLAGHER, P.; MACLACHLAN, M. Development and psychometric evaluation of the Trinity Amputation and Prosthesis Experience Scales (TAPES). **Rehabilitation Psychology**, Washington, v. 45, n. 2, p. 130–154, 2000. DOI: https://doi.org/10.1037/0090-5550.45.2.130.

GALVÃO FILHO, T. A. A construção do conceito de Tecnologia Assistiva: alguns novos interrogantes e desafios**. Revista Entreideias**, Salvador, v. 2, n.

1, p. 25-42, jan./jun. 2013. Disponível em: https://portalseer.ufba.br/index.php/entreideias/article/viewFile/7064/6552. Acesso em: 22 jan. 2025.

GERSTLE, T. *et. al*. A Plastic Surgery Application in Evolution: three-dimensional printing. **Plastic and Reconstructive Surgery**, v. 133, n. 2, p. 446-451, fev. 2014. Disponível em: https://journals.lww.com/plasreconsurg/abstract/2014/02000/a_plastic_surgery_application_in_evolution_.43.aspx. Acesso em 25 jun. 2024.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2019. p. 131.

GOIS, R. L. B. *et al*. Autoestima e autoimagem da mulher com câncer de mama. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 4, e17212441028, 2023. DOI: https://doi.org/10.33448/rsd-v12i4.41028.

GOKHARE, V. G.; RAUT, D.; SHINDE, D. A Review paper on 3D-Printing Aspects and Various Processes Used in the 3D-Printing. **International Journal of Engineering and Technical Research**, v. 6, p. 953-958, 6 jun. 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/350374850_A_Review_paper_on_3D-Printing_Aspects_and_Various_Processes_Used_in_the_3D-Printing. Acesso em 24 jun. 2024.

GOULART NISHIMURA, P. L. *et al*. Processo, complexidade e qualidade: comparação entre artefatos semelhantes produzidos por diferentes tecnologias de Prototipagem Rápida. **Revista de Ciencia y Tecnología**, n. 29, p. 50-56, 2018. Disponível em: https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-75872018000100007&lng=es&nrm=isso. Acesso em: 26 mar. 2026.

GRADINARIU, A. *et a*l. Silicones for maxillofacial prostheses and their properties. **Materials**, v. 17, n. 13, p. 3297, 2024. DOI: https://doi.org/10.3390/ma17133297.

HALEEM, A.; JAVAID, M. 3D scanning applications in medical field: A literature-based review. **Clinical Epidemiology and Global Health**, v. 7, n. 2, 2019. Disponível em: https://www.ceghonline.com/article/S2213-3984(18)30095-2/fulltext. Acesso em: 30 mar. 2025.

HEGGY, H. Y. *et al*. Effect of Instructional Guidelines on Knowledge, Practices, and Self-esteem regarding External Breast Prosthesis among Post Mastectomy Women. **Egyptian Journal of Health Care**, v. 12, p. 1580–1593, 2021. DOI: https://doi.org/10.21608/ejhc.2021.212769.

HOJAN, K. *et al*. The influence of an external breast prosthesis on the posture of women after mastectomy. **Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation**, v. 29, n. 2, p. 337-342, 2016. DOI: 10.3233/BMR-150648.

HOJAN, K. Does the weight of an external breast prosthesis play an important role for women who undergone mastectomy? **Reports of Practical Oncology & Radiotherapy**, v. 25, n. 4, p. 574-578, 2020.
DOI: https://doi.org/10.1016/j.rpor.2020.04.015.

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

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER - INCA. **Estimativa 2020 - Incidência de Câncer no Brasil**. Disponível em: https://www.inca.gov.br/noticias/brasil-tera-625-mil-novos-casos-de-cancer-cada-ano-do-trienio-2020-2022. Acesso em: 22 de nov. de 2023.

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER - INCA. **Dados e números sobre o câncer de mama: relatório anual 2023**. Disponível em: https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//relatorio_dados-e-numeros-ca-mama-2023.pdf. Acesso em: 31 de mar. de 2024.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION – ISO. (1989). ISO 8549-1:1989. **Prosthetics and orthotics - Vocabulary - Part 1:** General terms for external limb prostheses and external orthoses. Disponível em: https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:8549:-1:ed-1:v1:en. Acesso em: 30 de mar. de 2024.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 10993-1: **Biological evaluation of medical devices - Part 1**: Evaluation and testing within a risk management process. Geneva: ISO, 2018.

JAVAID, M. *et al*. Industrial perspectives of 3D scanning: features, roles and it's analytical applications. **Sensors International**, v. 2, p. 100114, 2021. DOI: https://doi.org/10.1016/j.sintl.2021.100114.

JAY, D. **David Jay**. Disponível em: https://www.davidjayphotography.com/Image.asp?ImageID=1931622&apid=1&gpid=1&ipid=1&AKey=QNZ9HFXP. Acesso em: 08 mar. 2025.

JETHA, Zohra A.; GUL, Raisa B.; LALANI, Sharifa. Women Experiences of Using External Breast Prosthesis after Mastectomy. **Asia-Pacific Journal of Oncology Nursing**, v. 4, n. 1, p. 1-7, 2017. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28695172/. Acesso em: 9 set. 2025.

KORALEWSKA, A. *et al*.The influence of external breast prostheses on the body postures of women who have undergone mastectomies. **Journal of Clinical Medicine***,* v. 12, n. 7, 2023. DOI: https://doi.org/10.3390/jcm12072745.

KUBON, T. M. *et al*. A mixed-methods cohort study to determine perceived patient benefit in providing custom breast prostheses. **Current Oncology**, v. 19, n. 2, 2012. DOI: https://doi.org/10.3747/co.19.851.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2017. p. 42–43.

LANZARA, R.; VISWAMBARAN, M.; KUMAR, D. Maxillofacial prosthetic materials: current status and recent advances: A comprehensive review. **International Journal of Applied Dental Sciences**, v. 7, n. 2, p. 255–259, 2021. DOI:

https://doi.org/10.22271/oral.2021.v7.i2d.1219.

LEE, J. D. et al. Facial Scanners in Dentistry: An Overview. **Prosthesis**, [S.l.], v. 4, n. 4, p. 664–678, 2022. DOI: https://doi.org/10.3390/prosthesis4040053.
LEME, J. C. *et. al*. Development of low-cost and personalized external silicone breast prosthesis produced by additive manufacturing for women who have undergone mastectomy: A pilot study. **Clinical Biomechanics**, [S.l.], v. 110, p. 106123, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2023.106123. Acesso em: 9 set. 2025.

LEUNG, K. *et al*. Ergonomic mastectomy bra design: Effect on core body temperature and thermal comfort performance. **Applied Ergonomics**, v. 90, 103249, 2021. DOI: https://doi.org/10.1016/j.apergo.2020.103249.

LIANG, Y. N.; XU, B. Factors influencing utilization and satisfaction with external breast prosthesis in patients with mastectomy: A systematic review. **International Journal of Nursing Sciences**, v. 2, p. 218–224, 2015. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijnss.2015.04.005.

LIMA, V. F. S. *et al*. Invisible wounds: The impacts of mastectomy on women´s self-image. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 5, p. e13800, 2021. Disponível em: https://rsdjournal.org/rsd/article/view/13800. Acesso em: 9 out. 2025.

LUHMANN, T. *et al*. **Close – Range Photogrammetry and 3D Imaging**. 2. ed. Berlim: De Gruyter, 2023.

MA, B. *et al*. Accuracy of photogrammetry, intraoral scanning, and conventional impression techniques for complete-arch implant rehabilitation: an in vitro comparative study. **BMC Oral Health**, v. 21, art. 636, 2021. DOI: https://doi.org/10.1186/s12903-021-02005-0.

MACHADO, JR. F. Metodologias de pesquisa: um diálogo quantitativo, qualitativo e quali-quantitativo. **Devir Educação**, v. 7, n. 1, e-697, 2023. Disponível em: https://devireducacao.ded.ufla.br/index.php/DEVIR/article/view/697. Acesso em: 3 jul. 2025.

MAIA, B. A. **Parametrização dimensional, por modelo de regressão, de próteses de mão para crianças, confeccionadas por manufatura aditiva**. 2016. Dissertação (Mestrado em Modelagem e Otimização) - Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia, Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2016. Disponível em: https://repositorio.ufcat.edu.br/items/bf18a754-8d84-4acf-983e-1c651f6d0852. Acesso em 23 jun. 2024.

MANIKOWSKA, F.; OZGA-MAJCHRZAK, O.; HOJAN, K. The weight of an external breast prosthesis as a factor for body balance in women who have undergone mastectomy. **Homo**, v. 70, p. 269–276, 2019. DOI: https://doi.org/10.1127/homo/2019/1114.

MARMO, A. C.; GRUNLAN, M. A. Biomedical Silicones: Leveraging Additive Strategies to Propel Modern Utility. **ACS Macro Letters**, v. 12, n. 2, p. 172-182,

2023. DOI: https://doi.org/10.1021/acsmacrolett.2c00701.
.
MARTINS, R. F. *et al*. Mechanical properties of additively manufactured polymeric materials—PLA and PETG—for biomechanical applications. **Polymers**, v. 16, n. 13, p. 1868, 2024. DOI: https://doi.org/10.3390/polym16131868.

MATOS, D. R.; NAVES, J. F.; ARAÚJO, T. C. C. F. Adaptação transcultural da Trinity Amputation and Prosthesis Experience Scales – Revised (TAPES-R): avaliação dos processos psicossociais envolvidos no ajuste à amputação e à prótese. **Acta Fisiátrica**, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 124-130, 2018. DOI: https://doi.org/10.11606/issn.2317-0190.v25i3a162669

MAZUREK, P.; VUDAYAGIRI, S.; SKOV, A. L. How to tailor flexible silicone elastomers with mechanical integrity: a tutorial review. **Chemical Society Reviews**, v. 48, n. 5, p. 1448-1464, 2019. DOI: https://doi.org/10.1039/C8CS00963E.

MCGHEE, D. E.; MIKILEWICZ, K. L.; STEELE, J. R. Effect of external breast prosthesis mass on bra strap loading and discomfort in women with a unilateral mastectomy. **Clinical Biomechanics**, v. 73, p. 86-91, 2020. DOI: https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2019.12.027.

MEDOLA, F. O. *et al*. Rehabilitation and product design: Towards the inclusion of people with disabilities through interdisciplinary collaboration. In: **International Conference on Innovation, Engineering and Entrepreneurship**. Cham: Springer International Publishing, 2018. p. 185-191.

MEDOLA, F. O. *et al*. Improving Assistive Technology in practice: Contributions from interdisciplinary research and development and collaboration. **Assistive Technology Outcomes and Benefits**, v. 12, n. 1, p. 1-10, 2018.

MENDONÇA, V. M. N. S. V. **Reconstrução 3D biomédica:** fotogrametria versus varrimento por laser. 2017. Dissertação (Mestrado em Engenharia Biomédica) - Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Lisboa, Portugal, 2017. Disponível em: https://repositorio.ipl.pt/handle/10400.21/8357. Acesso em: 02 mar. 2024.

MERCALDI, Marlon; BARCELLOS, Ekaterina I.; LANDIM, Paula da Cruz; BOTURA JR., Galdenoro. **Uma visão conceitual da inovação no design brasileiro**. In: FOURTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTEGRATION OF DESIGN, ENGINEERING AND MANAGEMENT FOR INNOVATION, 2015, Florianópolis. Anais [...]. Florianópolis: IDEMI, 2015.

MISSIO, M. M.; QUEIROZ, L. F. Tecnologias Assistivas: Aspectos que influenciam na assiduidade e no abandono dos recursos. **Acta Fisiátrica**, 2018, v. 25, n. 4, p. 185-190. Disponível em: https://www.revistas.usp.br/actafisiatrica/article/view/163858. Acesso em: 06 mar. 2025.

MONTEJO MAILLO, B. *et al*. Methodology of custom design and manufacturing of 3D external breast prostheses. **Eighth International Conference on Technological**

Ecosystems for Enhancing Multiculturality. New York: ACM, 2020. p. 450–457. DOI: https://doi.org/10.1145/3434780.3436586.

MORAES, C.; DORNELLES, R.; DA ROSA, E. Protocolo de Fotogrametria da Face. In: _____. **OrtogOnBlender: protocolos de documentação e análise 3D**. v. 1. [S.l.: s.n.], 2020. p. 197-209. ISBN 978-65-00-05349-4. Disponível em: http://www.ciceromoraes.com.br/doc/pt_br/OrtogOnBlender/Fotogrametria_Face.htm. Acesso em: 5 abr. 2024. DOI: https://doi.org/10.6084/m9.figshare.12923801.v1.

MORAIS, E. G. S. *et al*. O impacto da mastectomia na autoimagem da mulher. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 8, n. 4, p. 79573, 2025. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/79573. Acesso em: 9 out. 2025.

MU, X.; ZHANG, J.; JIANG, Y. 3D printing in breast reconstruction: from bench to bed. **Frontiers in Surgery**, v. 8, p. 641370, 2021. DOI: 10.3389/fsurg.2021.641370.

MUNIZ, L. B; MÉA, C. P. D. Autoestima e autoimagem em mulheres mastectomizadas: Uma revisão integrativa da literatura. **Psicologia e Saúde em debate**, v. 11, n. 1, p. 815-837, 2025. DOI: https://doi.org/10.22289/2446-922X.V11A1A47.

MUNHOZ, R. *et al.* A digital approach for design and fabrication by rapid prototyping of orthosis for developmental dysplasia of the hip. **Research on Biomedical Engineering**, v. 32, n. 1, p. 63-73, 18 mar. 2016. Disponível em: https://www.scielo.br/j/reng/a/JfDqTS3TgxN3HbtDgvd4VWJ/?lang=en#. Acesso em: 23 jun. 2024.

NASCIMENTO, P. S. *et al*. Dificuldades enfrentadas por mulheres com câncer de mama: do diagnóstico ao tratamento. **Revista Interfaces:** Saúde, Humanas e Tecnologia, v. 10, n. 2, p. 1336–1345, 2022. DOI: https://doi.org/10.16891/2317-434X.v10.e2.a2022.pp1336-1345.

NG, R. P. T. *et al*. Conventional standard-sized bra with prosthesis or patient's bra with customized hand-knitted external prosthesis after mastectomy: Mixed-methods evaluation of patients' preferences. **Breast Disease**, v. 43, n. 1, p. 1–10. DOI: https://doi.org/10.3233/BD-230040.

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

NISHIMURA, P. L. G. *et al.* Prototipagem rápida: um comparativo entre uma tecnologia aditiva e uma subtrativa. **Blucher Design Proceedings**, v. 2, n. 9, p. 4481-4491, 2016. DOI: https://doi.org/10.5151/despro-ped2016-0386.

ONCOGUIA. **Mastectomia para Câncer de Mama**. Disponível em: https://www.oncoguia.org.br/conteudo/mastectomia-para-cancer-demama/6564/265/. Acesso em: 09 mar. 2025.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD); EUROSTAT. **Oslo manual: guidelines for collecting and interpreting innovation data**. 3. ed. Paris: OECD, 2005. Disponível em: https://www.oecd.org/en/topics/science-technology-and-innovation.html. Acesso em: 27 mar. 2026.

ORTHO PAUHER. **Prótese mamária externa de silicone**. Disponível em: https://www.orthopauher.com/produto/produto__protese_mamaria_externa_de_silicone_modelo_gota_clear. Acesso em: 11 out. 2025.

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

PATEL, G. K.; HARCOURT, D.; NAQVI, H. Black and South Asian women's experiences of breast cancer: a qualitative study. **Diversity and Equality in Health and Care Journal,** v. 11, n. 4, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/263393654_Black_and_South_Asian_women's_experiences_of_breast_cancer_A_qualitative_study. Acesso em: 25 jun. 2024.

PAULA, F. C. N. **Produção de prótese personalizada externa de mama em silicone por planejamento virtual**. 2021. Orientador(a): Maria Elizete Kunkel; Coorientador(a): Roberta T. Stramandinoli-Zanicotti. São José dos Campos, 2021.104p. Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional Interdisciplinar em Inovação Tecnológica) – Instituto de Ciência e Tecnologia, Universidade Federal de São Paulo, São José dos Campos, 2021. Disponível em: https://repositorio.unifesp.br/items/356969d8-8420-4cb0-a45f-77643c6d0863. Acesso em: 03 mar. 2024.

PEREIRA, C. E. L. *et al*. Déficit no autocuidado para se vestir de mulheres mastectomizadas. **Rev. Enferm. UFPE on line**., Recife, v.7, n.(esp), p. 6206-14, out. 2013. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/8640/1/2013_art_mmqpvalente.pdf. Acesso em: 15 out. 2024.

PEREIRA, J. S.; SILVA, E. A.; LIMA, L. M. 3D-printed orthoses and prostheses for people with physical disability in rehabilitation centers: a scoping review. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v. 25, n. 1, p. 1-11, 2024. DOI: https://doi.org/10.1186/s12891-024-07875-3.

PHOOSUWAN, N.; LUNDBERG, P. C. Life satisfaction, body image and associated factors among women with breast cancer after mastectomy. **Psycho-Oncology**, v. 32, n. 4, p. 610-618, 2023. DOI: https://doi.org/10.1002/pon.6106.

QIU, J. *et al*. Physical and psychological effects of different temperature-controlled breast prostheses on patients with breast cancer during rehabilitation: a randomized controlled study (CONSORT). **Medicine**, v. 99, e19616, 2020. DOI: https://doi.org/10.1097/MD.0000000000019616.

RADOMSKI, M. V.; LATHAM, C. A. T. **Terapia ocupacional para disfunção física.** 6. ed. São Paulo: Santos Editora, 2013. p. 108.

ROBERTS, S. *et al*. External breast prosthesis use: experiences and views of women with breast cancer, breast care nurses, and prosthesis fitters. **Cancer Nursing**, v. 26, n. 3, p. 179–186, 2003. DOI: https://doi.org/10.1097/00002820-200306000-00002.

RODRIGUES, C. M. M. G. **Qualidade de vida em mulheres adultas mastectomizadas**. 2017. Dissertação (Mestrado em Enfermagem de Reabilitação) – Escola Superior de Saúde de Viseu, Instituto Politécnico de Viseu, Viseu, 2017. Disponível em: https://repositorio.ipv.pt/entities/publication/b7d6deca-5080-4189-8b71-41260aacc08c. Acesso em: 30 mar. 2025.

SAVAS, P. *et al*. Patient preferences on the integration of complementary therapy with conventional cancer care. **Asia-Pacific Journal of Clinical Oncology**, v. 12, n. 2, p. e311-e318, 2016. DOI: https://doi.org/10.1111/ajco.12226.

SCHERER, M. J. **Living in the state of stuck: how assistive technology impacts the lives of people with disabilities**. 4. ed. Cambridge: Brookline Books, 2005.

SCHOBERLEITNER, I. *et al*. Silicone implant surface microtopography modulates inflammation and tissue repair in capsular fibrosis. **Frontiers in Immunology**, v. 15, p. 1342895, 2024. DOI: https://doi.org/10.3389/fimmu.2024.1342895.

SILVA, D. C.; BOTURA JR., G.; PASCHOARELLI, L. C. Inovação e pesquisa em Design nas universidades brasileiras. **Design e Tecnologia**, n. 6, p. 1-12, dez. 2013. DOI: https://doi.org/10.23972/det2013iss06pp1-12.

SILVA, J. V. G. **Inovação em ortopedia: guias cirúrgicos personalizados para artroplastia total do joelho**. Orientador: Galdenoro Botura Junior. 2025. 101 f. Dissertação (Mestrado em Design) – Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Bauru, 2025. Disponível em: https://hdl.handle.net/11449/296390. Acesso em: 03 mar. 2026.

SILVA, M. P. B. *et al*. Impactos psicológicos da mastectomia em idosas com câncer de mama. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 30, n. 3, p. e17402023, 2025. DOI: https://doi.org/10.1590/1413-81232025303.17402023.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE MASTOLOGIA (SBM). **Apenas 20% das mulheres tiveram suas mamas reconstruídas no Brasil entre 2008 e 2015**. Rio de Janeiro: SBM, 2021. Disponível em: https://www.sbmastologia.com.br/releases/apenas-20-das-mulheres-tiveram-suas-mamas- reconstruidas-no-brasil-entre-2008-e-2015/. Acesso em: 23 jun. 2024.

SUÁREZ-ALCÁZAR, M.P. *et al*. Exercise and Quality of Life (QoL) in Patients Undergoing Active Breast Cancer Treatment—Comparison of Three Modalities of a 24-week Exercise Program—A Randomized Clinical Trial. **Healthcare**, v. 12, n. 11, p. 1107, 2024. Disponível em: https://www.mdpi.com/2227-9032/12/11/1107. Acesso em: 3 set. 2025.

SUNG, H. *et al*. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. **CA: A Cancer Journal for**

Clinicians, v. 71, n. 3, p. 209–249. Disponível em: https://doi.org/10.3322/caac.21660. Acesso em: 03 set .2025.

SZABÓ, L.; DEÁK, G.; NYUL, D.; KÉKI, S. Flexible investment casting wax patterns for 3D-printing: their rheological and mechanical characterizations**. Polymers**, v. 14, n. 21, art. 4744, 2022. DOI: https://doi.org/10.3390/polym14214744.

TANNÚS, J. *et al.* Comparação entre Técnicas de Fotogrametria e Escaneamento de Luz Estruturada para Reconstrução de Objetos em 3D. In: WORKSHOP DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - SIMPÓSIO DE REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA (SVR), 21. , 2019, Rio de Janeiro. **Anais** [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019. p. 21-22. Disponível em: https://www.semanticscholar.org/paper/Compara%C3%A7%C3%A3o-entre-T%C3%A9cnicas-de-Fotogrametria-e-de-Luz-Tann%C3%BAs-Favareto/2d5b36da79a59b69dd6df7e3898fc466e1fd842f. Acesso em: 23 jun. 2024.

TILIO, L. M. de *et al*. PROJETO VÊNUS: DESIGN DE PRÓTESES MAMÁRIAS (EXTERNAS) PERSONALIZADAS POR MEIO DE PROTOTIPAGEM RÁPIDA. **Revista Fatecnológica da Fatec-Jahu**, v. 17, n. 1, p. 130-142, 2023. DOI: https://doi.org/10.54628/issn2763-5600.v17.1.2023.278.

TILIO, L. M. de; GAZANA, J. V.; BOTURA JUNIOR, G. Inovações digitais na confecção de próteses mamárias externas: avaliação de viabilidade do aplicativo Kiri Engine para geração de modelos 3D. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM DESIGN (P&D DESIGN)**, 15., 2024, Manaus (AM). Anais [...]. Manaus: EDUA, 2024. DOI: https://doi.org/10.29327/5457226.1-401.

TILIO, L. M. de *et al*. Método de fabricação de próteses mamárias externas personalizadas por meio de manufatura aditiva e próteses mamárias externas obtidas. BR 10 2024 019186 2. Depósito da Patente: 2024.

TILIO, L. M. de; GAZANA, J. V.; BOTURA JUNIOR, G. Confecção de próteses mamárias externas personalizadas: aplicação de fotogrametria para obtenção de modelos 3D. **Tríades em Revista: Transversalidades, Design e Linguagens**, v. 14, p. 1–14, e45034, 2025. DOI: https://doi.org/10.34019/1984-0071.2025.v14.45034.

THUASNE. Prótese mamária cosmética Silima® Direct. Disponível em: https://www.thuasne.com/en-gb/products/breast-care/breast-forms/silima-direct. Acesso em: 14 set. 2025.

VAN GESTEL, N. *et a*l. A performance evaluation test for laser line scanners on CMMs. **Optics and Lasers in Engineering**, v. 47, n. 3–4, p. 336–342, 2009, mar. 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/228705821_A_performance_evaluation_test_for_laser_line_scanners_on_CMMs. Acesso em: 23 jun. 2024.

VÁRADY, T.; MARTIN, R. R.; COX, J. Reverse engineering of geometric models - an introduction. **Computer-Aided Design**, v. 29, n. 4, p. 255-268, 1 abr. 1997.

Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0010448596000541?via%3Dihub. Acesso em: 24 jun. 2024.

VENNAM, S.; KN, V.; PATI, F. 3D printed personalized assistive devices: A material, technique, and medical condition perspective. **Applied Materials** Today, v. 40, p. 102403, 2024. DOI: https://doi.org/10.1016/j.apmt.2024.102403.

VERGARA, M. *et al*. Perception of products by progressive multisensory integration: a study on hammers. **Applied Ergonomics**, Oxford, v. 42, n. 5, p. 652–664, 2011. DOI: https://doi.org/10.1016/j.apergo.2010.09.014.

VIEIRA, R. *et al*. External breast prostheses after mastectomy: production and selection of a low-cost functional model to be performed in developing countries. **Frontiers in Oncology**, v. 14, p. 1440109, 2024. DOI: https://doi.org/10.3389/fonc.2024.1440109.
.
VOLPATO, Neri. **Manufatura aditiva**: tecnologias e aplicações da impressão 3D. São Paulo: Blucher, 2017.

WANG, L.; *et al*. 3D-printed breast prosthesis that smartly senses and targets breast cancer relapse. **Advanced Science**, v. 11, n. 46, e2402345, 2024. DOI: https://doi.org/10.1002/advs.202402345.

WANG, X. *et al*. Effects of mindfulness-based stress reduction on quality of life of breast cancer patients: A systematic review and meta-analysis. **PLOS One**, v. 19, n. 7, e0306643, 2024. Disponível em: https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371%2Fjournal.pone.0306643. Acesso em: 3 set. 2025.

YAN, Q. *et al*. A Review of 3D Printing Technology for Medical Applications. **Engineering**, v. 4, n. 5, p. 729-742, out. 2018. DOI: https://doi.org/10.1016/j.eng.2018.07.021.

ZAHID, M. J. Sculpting the future: A narrative review of 3D printing in plastic surgery and prosthetic devices. **Health Science Reports**, v. 7, n. 6, p. e2205, 2024. DOI: https://doi.org/10.1002/hsr2.2205.

ZHANG, Y. J. *et al*. Accuracy of photogrammetric imaging versus conventional impressions for complete-arch implant-supported fixed dental prostheses: a comparative clinical study. **Journal of Prosthetic Dentistry**, 2023. DOI: https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2021.09.035.

ZHENG, L. *et al*. The use of external breast prostheses in post-operative care for women after breast cancer mastectomy: A scoping review. **Textile Research Journal**, v. 25, n. 13-14, p. 1757-1768, 2025. DOI: https://doi.org/10.1177/00405175241303532.

ANEXOS

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

HOSPITAL AMARAL CARVALHO / FUNDAÇÃO DR. AMARAL CARVALHO

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Design de Próteses Mamárias Externas Personalizadas através de Impressão 3D: Comparação com Próteses Padronizadas

Pesquisador: LIVIA MARIA DE TILIO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 82525724.4.0000.5434

Instituição Proponente: FUNDACAO DOUTOR AMARAL CARVALHO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.066.938

Apresentação do Projeto:

Design de Próteses Mamárias Externas Personalizadas através de Impressão 3D: Comparação com Próteses Padronizadas.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Desenvolver uma metodologia para confecção de próteses mamárias externas personalizadas para pacientes mastectomizadas por câncer de mama

utilizando a prototipagem rápida, além de avaliar e comparar o nível de satisfação dos usuários entre os modelos apresentados.

Objetivo Secundário:

- Realizar uma revisão bibliográfica sobre as áreas abordadas por este projeto: Design de Produtos, Design Inclusivo, Tecnologia Assistiva,

Tecnologia 3D e Manufatura Aditiva;

- Caracterizar o perfil dos participantes por diferentes tipos de mastectomia;
- Confeccionar os quatro protótipos para cada paciente;
- Comprar o modelo prótese padronizada para cada paciente;
- Verificar a usabilidade dos diferentes modelos de próteses;
- Avaliar satisfação dos usuários com os diferentes modelos de próteses;

Endereço: Rua das Palmeiras, 89, Vila Assis, Sala do CEP
Bairro: VILA ASSIS **CEP:** 17.210-120
UF: SP **Município:** JAU
Telefone: (14)3602-1194 **Fax:** (14)3602-1207 **E-mail:** cep.aurea@amaralcarvalho.org.br

- Comparar os resultados (próteses experimentais e próteses controle).

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Essa abordagem não implicará em nenhum procedimento invasivo, no entanto, para alguns testes de uso, podem ocorrer algum desconfortos
físicos. As próteses utilizadas no estudo não causam danos à pele e não são cortantes, no entanto, podem causar desconforto na área afetada.
Podem ocorrer outros desconfortos de natureza psicológica, emocional e social em relação às perguntas ou constrangimento em decorrência da
falta de compreensão ou entendimento de alguma questão.

Benefícios:

Este projeto terá como produtos finais próteses mamárias externas personalizadas desenvolvidas em materiais diferentes dos utilizados atualmente
pela indústria, visando a ampliação ao acesso hoje restrito a poucas pacientes, servindo de estímulo à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico
nesta área.
Assim, além de propor a criação de um protocolo para produção de próteses mamárias externas personalizadas, a aplicação de testes de
usabilidade e de satisfação do usuário servirão como guia para identificar os pontos passíveis de melhoria das próteses, o que impulsionará ainda
mais as pesquisas na área.
Destacam-se os seguintes benefícios deste projeto: o inventivo à pesquisa científico-tecnológica e o aperfeiçoamento do conhecimento; a
habilitação dos pesquisadores participantes do projeto, além da divulgação e reconhecimento da instituição junto à sociedade; à satisfação e bem
estar das mulheres mastectomizadas usuárias destas próteses, destacando a retomada da autoestima e da qualidade de vida para este público
alvo.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O presente projeto de pesquisa pretende comparar a percepção de cinco pacientes, submetidas a mastectomia, diante da utilização de próteses externas adquiridas comercialmente em comparação a próteses construídas por impressão 3D, utilizando diferentes materiais.

O estudo parece não ter vieses éticos.

Uma consideração a ser feita é que o número de mulheres estudadas (cinco) pode ser pequeno para fornecer informações consistentes.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

estão adequados às normas locais e recomendações da CONEP.

Recomendações:

Recomendamos a avaliação da possibilidade de inclusão de número maior de mulheres na presente fase do estudo

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não visualizamos pendências

Considerações Finais a critério do CEP:

O colegiado acompanha parecer do relator.

Verificar as recomendações.

Para realização da pesquisa na instituição, por gentileza, entrar em contato com o cep pelo e-mail: cep.aurea@amaralcarvalho.org.br

Informamos que nenhum dos pesquisadores envolvidos no estudo participou da votação.

Aproveito para recordar-lhe do compromisso e obrigatoriedade de encaminhar ao CEP os Relatórios Semestrais referentes à evolução do estudo e Relatório Final do projeto contendo os resultados da pesquisa.

Qualquer alteração nos termos contido no TCLE exigirá nova apresentação e novo consentimento dos participantes.

Qualquer alteração/emenda o projeto deverá passar novamente por apreciação deste Comitê de Ética em Pesquisa.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_2379307.pdf	16/08/2024 13:38:47		Aceito
Outros	teste_diario_de_uso_padronizada.pdf	16/08/2024 10:02:38	LIVIA MARIA DE TILIO	Aceito
Outros	teste_diario_de_uso_silicone.pdf	16/08/2024 10:02:01	LIVIA MARIA DE TILIO	Aceito
Outros	teste_diario_de_uso_resina.pdf	16/08/2024 10:01:12	LIVIA MARIA DE TILIO	Aceito
Outros	teste_diario_de_uso_pla.pdf	16/08/2024 10:00:34	LIVIA MARIA DE TILIO	Aceito
Outros	teste_diario_de_uso_tpu.pdf	16/08/2024 10:00:14	LIVIA MARIA DE TILIO	Aceito
Outros	teste_quest_pla.pdf	16/08/2024 09:59:18	LIVIA MARIA DE TILIO	Aceito
Outros	teste_quest_silicone.pdf	16/08/2024 09:58:39	LIVIA MARIA DE TILIO	Aceito
Outros	teste_quest_resina.pdf	16/08/2024 09:58:22	LIVIA MARIA DE TILIO	Aceito
Outros	teste_quest_padronizada.pdf	16/08/2024 09:57:45	LIVIA MARIA DE TILIO	Aceito
Outros	teste_quest_tpu.pdf	16/08/2024 09:57:23	LIVIA MARIA DE TILIO	Aceito
Outros	declaracao_de_onus_financeiro.pdf	16/08/2024 09:43:53	LIVIA MARIA DE TILIO	Aceito
Outros	termo_de_compromisso_relatorio_final.pdf	16/08/2024 09:43:24	LIVIA MARIA DE TILIO	Aceito
Outros	oficio_dds.pdf	16/08/2024 09:28:07	LIVIA MARIA DE TILIO	Aceito
Outros	oficio_cep.pdf	16/08/2024 09:27:14	LIVIA MARIA DE TILIO	Aceito
Outros	teste_diferencial_semantico_padronizada.pdf	16/08/2024 09:18:49	LIVIA MARIA DE TILIO	Aceito
Outros	teste_diferencial_semantico_pla.pdf	16/08/2024 09:18:19	LIVIA MARIA DE TILIO	Aceito
Outros	teste_diferencial_semantico_resina.pdf	16/08/2024 09:17:43	LIVIA MARIA DE TILIO	Aceito
Outros	teste_diferencial_semantico_silicon	16/08/2024	LIVIA MARIA DE	Aceito

HOSPITAL AMARAL CARVALHO / FUNDAÇÃO DR. AMARAL CARVALHO

Continuação do Parecer: 7.066.938

Outros	e.pdf	09:15:22	TILIO	Aceito
Outros	teste_diferencial_semantico_tpu.pdf	16/08/2024 09:14:26	LIVIA MARIA DE TILIO	Aceito
Outros	questionario_semiestruturado.pdf	16/08/2024 09:12:20	LIVIA MARIA DE TILIO	Aceito
Outros	lattes_rosangela.pdf	16/08/2024 09:08:19	LIVIA MARIA DE TILIO	Aceito
Outros	lattes_galdenoro.pdf	16/08/2024 09:07:15	LIVIA MARIA DE TILIO	Aceito
Outros	lattes_flavio.pdf	16/08/2024 09:05:56	LIVIA MARIA DE TILIO	Aceito
Outros	lattes_livia.pdf	16/08/2024 09:04:20	LIVIA MARIA DE TILIO	Aceito
Outros	curriculum_pesquisadores.pdf	16/08/2024 09:03:40	LIVIA MARIA DE TILIO	Aceito
Outros	termo_de_confidencialidade_rosangela.pdf	16/08/2024 08:59:26	LIVIA MARIA DE TILIO	Aceito
Outros	termo_de_confidencialidade_galdenoro.pdf	16/08/2024 08:58:06	LIVIA MARIA DE TILIO	Aceito
Outros	termo_de_confidencialidade_flavio.pdf	16/08/2024 08:56:19	LIVIA MARIA DE TILIO	Aceito
Outros	Amaral_Termo_de_confidencialidade.pdf	16/08/2024 08:51:46	LIVIA MARIA DE TILIO	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto_Assinada.pdf	16/08/2024 08:43:24	LIVIA MARIA DE TILIO	Aceito
Outros	4_Autorizacao_Chefe_de_Servico_Dr_Jose_Caldeira.pdf	07/08/2024 14:00:34	LIVIA MARIA DE TILIO	Aceito
Orçamento	Orcamento_financeiro.xlsx	07/08/2024 13:44:04	LIVIA MARIA DE TILIO	Aceito
Cronograma	Cronograma.xlsx	07/08/2024 13:32:44	LIVIA MARIA DE TILIO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	3_Projeto_de_Pesquisa.pdf	07/08/2024 13:29:41	LIVIA MARIA DE TILIO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	amaral_termo_de_consentimento_livre_e_esclarecido.pdf	07/08/2024 13:27:50	LIVIA MARIA DE TILIO	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

Endereço: Rua das Palmeiras, 89, Vila Assis, Sala do CEP
Bairro: VILA ASSIS **CEP:** 17.210-120
UF: SP **Município:** JAU
Telefone: (14)3602-1194 **Fax:** (14)3602-1207 **E-mail:** cep.aurea@amaralcarvalho.org.br

JAU, 10 de Setembro de 2024

Assinado por:
Mair Pedro de Souza
(Coordenador(a))

Endereço: Rua das Palmeiras, 89, Vila Assis, Sala do CEP
Bairro: VILA ASSIS **CEP:** 17.210-120
UF: SP **Município:** JAU
Telefone: (14)3602-1194 **Fax:** (14)3602-1207 **E-mail:** cep.aurea@amaralcarvalho.org.br

Anexo 2 – Pedido Nacional de Invenção, Modelo de Utilidade, Certificado de Adição de Invenção e entrada na fase nacional do PCT

INPI INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

870240079616
18/09/2024 08:20
29409162326428605

Pedido nacional de Invenção, Modelo de Utilidade, Certificado de Adição de Invenção e entrada na fase nacional do PCT

Número do Processo: BR 10 2024 019186 2

Dados do Depositante (71)

Depositante 1 de 6

Nome ou Razão Social: LIVIA MARIA DE TILIO
Tipo de Pessoa: Pessoa Física
CPF/CNPJ: 33346935892
Nacionalidade: Brasileira
Qualificação Física: Outros trabalhadores de serviços diversos
Endereço: AVENIDA COMENDADOR ITALO MAZZEI 60 AP 25A
Cidade: Jau
Estado: SP
CEP: 17208550
País: Brasil
Telefone:
Fax:
Email: livia.tilio@hotmail.com

PETICIONAMENTO ELETRÔNICO

Esta solicitação foi enviada pelo sistema Peticionamento Eletrônico em 18/09/2024 às 08:20, Petição 870240079616

Depositante 2 de 6

Nome ou Razão Social: FLÁVIO CARDOSO VENTURA
Tipo de Pessoa: Pessoa Física
CPF/CNPJ: 27941542811
Nacionalidade: Brasileira
Qualificação Física: Outros trabalhadores de serviços diversos
Endereço: RUA JOAQUIM GRIZZO, 10-B
Cidade: JAÚ
Estado: SP
CEP: 17206-760
País: BRASIL
Telefone: (11) 987 310690
Fax:
Email: felipe@muccicondominios.com.br

Depositante 3 de 6

Nome ou Razão Social: HIAGO HENRIQUE MARANGUELI
Tipo de Pessoa: Pessoa Física
CPF/CNPJ: 39438140840
Nacionalidade: Brasileira
Qualificação Física: Outros trabalhadores de serviços diversos
Endereço: RUA ALBERTO AUGUSTO TEIXEIRA, 239, JD. DOUTOR LUCIANO
Cidade: JAÚ
Estado: SP
CEP: 17212-310
País: BRASIL
Telefone: (11) 987 310690
Fax:
Email: felipe@muccicondominios.com.br

PETICIONAMENTO ELETRÔNICO Esta solicitação foi enviada pelo sistema Peticionamento Eletrônico em 18/09/2024 às 08:20, Petição 870240079616

Nome: HIAGO HENRIQUE MARANGUELI
CPF: 39438140840
Nacionalidade: Brasileira
Qualificação Física: Outros trabalhadores de serviços diversos
Endereço: RUA ALBERTO AUGUSTO TEIXEIRA, 239, JD. DOUTOR LUCIANO
Cidade: JAÚ
Estado: SP
CEP: 17212-310
País: BRASIL
Telefone: (11) 987 310690
Fax:
Email: felipe@muccicondominios.com.br

Inventor 4 de 6

Nome: CASSIANO ALVES FERREIRA NETO
CPF: 01539843840
Nacionalidade: Brasileira
Qualificação Física: Outros trabalhadores de serviços diversos
Endereço: RUA RIACHUELO, 664
Cidade: JAÚ
Estado: SP
CEP: 17201-340
País: BRASIL
Telefone: (11) 987 310690
Fax:
Email: felipe@muccicondominios.com.br

Inventor 5 de 6

PETICIONAMENTO ELETRÔNICO Esta solicitação foi enviada pelo sistema Peticionamento Eletrônico em 18/09/2024 às 08:20, Petição 870240079616

Nome: ROSANGELA MONTEIRO DOS SANTOS
CPF: 31186249811
Nacionalidade: Brasileira
Qualificação Física: Outros trabalhadores de serviços diversos
Endereço: RUA NAMITALLA BAUAB, 303, JORGE ATALA
Cidade: JAÚ
Estado: SP
CEP: 17211-470
País: BRASIL
Telefone: (11) 987 310690
Fax:
Email: felipe@muccicondominios.com.br

Inventor 6 de 6

Nome: JOÃO VITOR GAZANA SILVA
CPF: 47563335838
Nacionalidade: Brasileira
Qualificação Física: Outros trabalhadores de serviços diversos
Endereço: DOUTOR ALÍPIO PRADO, 759, NOVA JAÚ
Cidade: JAÚ
Estado: SP
CEP: 17213-530
País: BRASIL
Telefone: (11) 987 310690
Fax:
Email: felipe@muccicondominios.com.br

PETICIONAMENTO ELETRÔNICO

Esta solicitação foi enviada pelo sistema Peticionamento Eletrônico em 18/09/2024 às 08:20, Petição 870240079616

Documentos anexados

Tipo Anexo	Nome
Relatório Descritivo	GrandsMarcas_Prótese (Projeto vênus) - PI - relatório descritivo.pdf
Reivindicação	GrandsMarcas_Prótese (Projeto vênus) - PI - reivindicação.pdf
Desenho	GrandsMarcas_Prótese (Projeto vênus) - Figuras.pdf
Resumo	GrandsMarcas_Prótese (Projeto vênus) - PI - resumo.pdf

Acesso ao Patrimônio Genético

☑ Declaração Negativa de Acesso - Declaro que o objeto do presente pedido de patente de invenção não foi obtido em decorrência de acesso à amostra de componente do Patrimônio Genético Brasileiro, o acesso foi realizado antes de 30 de junho de 2000, ou não se aplica.

Declaração de veracidade

☑ Declaro, sob as penas da lei, que todas as informações acima prestadas são completas e verdadeiras.

PETICIONAMENTO ELETRÔNICO Esta solicitação foi enviada pelo sistema Peticionamento Eletrônico em 18/09/2024 às 08:20, Petição 870240079616

"MÉTODO DE FABRICAÇÃO DE PRÓTESES MAMÁRIAS EXTERNAS PERSONALIZADAS POR MEIO DE MANUFATURA ADITIVA E PRÓTESES MAMÁRIAS EXTERNAS OBTIDAS."

CAMPO TÉCNICO DA INVENÇÃO

[001] A presente patente de invenção trata de método de fabricação de próteses mamárias externas personalizadas por meio de manufatura aditiva popularmente conhecida como "impressão 3D" onde, notadamente, dito método de fabricação compreende uma série de etapas, desde o escaneamento feito a partir da digitalização do tronco da paciente até a produção da prótese mamária externa em polímero termoplástico TPU ou PLA, resina ou silicone a partir do molde feito em PLA.

[002] As próteses mamárias externas são confeccionadas de forma personalizada restaurando a simetria e o contorno natural das mamas após uma mastectomia, seja ela parcial ou total. Essas próteses são projetadas para se adaptar perfeitamente ao corpo da mulher, proporcionando conforto e uma aparência realista contribuindo significativamente para a autoestima e bem-estar emocional destas mulheres que passaram por essa experiência.

HISTÓRICO DA INVENÇÃO

[003] A mastectomia, cirurgia para remoção total ou parcial da mama, é um procedimento frequentemente utilizado no tratamento do câncer de mama. Embora seja uma intervenção fundamental para a saúde da mulher, ela pode trazer consequências estéticas significativas que impactam a autoimagem e a qualidade de vida.

[004] Dentre das principais consequências estéticas em decorrência da remoção total ou parcial da mama é a perda do volume e contorno da mama resultando em uma mudança drástica na forma e no tamanho da mama, o que pode levar a um desequilíbrio na silhueta corporal, além de alterações na pele com cicatrizes,

alterações de sensibilidade e mudanças na textura, como endurecimento ou retração.

[005] Outra consequência estética em decorrência da remoção total ou parcial da mama é a assimetria entre os seios, o que pode ser uma fonte de desconforto estético gerando um impacto psicológico como tristeza, raiva e baixa autoestima. A mulher pode se sentir menos feminina e atraente, o que pode afetar suas relações interpessoais e sua vida sexual.

[006] Atualmente, no mercado existem algumas opções para minimizar as consequências estéticas da mastectomia e ajudar as mulheres a reconstruírem sua autoimagem como, por exemplo, a reconstrução mamária que pode ser realizada imediatamente após a mastectomia ou em um momento posterior com o uso de próteses de silicone, tecidos próprios da paciente ou uma combinação de ambos.

[007] Embora seja uma cirurgia que pode trazer grande benefício psicológico e emocional para as mulheres, é importante destacar possíveis problemas e complicações que podem surgir como, por exemplo, a contratura capsular caracterizada pela formação de uma cápsula de tecido cicatricial ao redor do implante, que pode causar endurecimento e deformidade da mama reconstruída, bem como, infecção da prótese ou dos tecidos circundantes, acúmulo de sangue no local da cirurgia, perda de sensibilidade, entre outras complicações.

[008] Outra opção existente no mercado são as próteses externas que compreende uma forma não cirúrgica para restaurar o volume e a forma da mama podendo ser produzida em silicone, gel de silicone, espuma e fibra ou outras.

[009] Embora o mercado de próteses mamárias externas tenha evoluído significativamente, oferecendo uma variedade de modelos e tamanhos, ainda há um desafio em encontrar próteses completamente personalizadas para cada

mulher e a falta de personalização completa em alguns modelos pode dificultar a obtenção de um ajuste perfeito em todos os casos, especialmente para casos com assimetrias pronunciadas ou necessidades específicas, o que pode influenciar na obtenção de um resultado estético totalmente natural.

ANÁLISE DO ESTADO DA TÉCNICA

[010] Em pesquisa realizada em bancos de dados especializados foram encontrados documentos referentes a próteses mamárias externas, tal como, apresentada no documento de nº. PI 9905345-4 apresenta prótese mamária e seu processo de fabricação que possui uma superfície livre e uma superfície de apoio destinada a ser aplicada contra a superfície do tórax do corpo de uma mulher. De acordo com a invenção, a superfície de apoio é encurvada.

[011] O documento de nº. US2023083655 refere-se a uma prótese mamária externa inclui um corpo principal feito de um polímero, o corpo tendo uma superfície interna para coincidir com uma superfície externa do tórax de uma pessoa que usa a prótese mamária e uma superfície externa oposta, em que o corpo principal inclui múltiplos condutores térmicos alongados que se estendem de uma posição adjacente à superfície interna da prótese mamária para uma posição adjacente à superfície externa da prótese mamária.

[012] O documento de nº. ES2934184 revela uma prótese mamária externa compreendendo uma capa apresentando um formato de mama e um artigo de lingerie preso a dita capa, dita prótese mamária apresentando um formato encolhido, onde o artigo de lingerie é alojado em um alojamento interno da bainha e uma conformação desdobrada, na qual o artigo de lingerie é desdobrado para fora do alojamento interno da bainha e na qual a bainha é colocada em um bojo do dito artigo de lingerie.

[013] Assim, é fato que os documentos citados nos parágrafos acima, apesar de pertencerem ao mesmo campo de aplicação, não apresentam nenhuma das

características do objeto ora aperfeiçoado garantindo, assim, que ele atenda aos requisitos legais de patenteabilidade.

OBJETIVOS DA INVENÇÃO

[014] É objetivo da invenção apresentar um método de fabricação de próteses mamárias externas personalizadas por meio de manufatura aditiva ou "impressão 3D" compreendido por uma série de etapas, desde o escaneamento feito a partir da digitalização do tronco da paciente até a produção da prótese mamária externa em polímero termoplástico TPU ou PLA, resina ou silicone a partir do molde feito em PLA.

[015] É objetivo da invenção apresentar um método de fabricação de próteses mamárias externas personalizadas por meio de manufatura aditiva cujas próteses mamárias externas obtidas de forma personalizada viabilizam o restauro da simetria e do contorno natural das mamas após uma mastectomia, seja ela parcial ou total.

[016] É objetivo da invenção apresentar um método de fabricação de próteses mamárias externas personalizadas por meio de manufatura aditiva cujas próteses mamárias externas obtidas se adaptam perfeitamente ao corpo da mulher, proporcionando conforto e uma aparência realista.

DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

[017] A complementar a presente descrição de modo a obter uma melhor compreensão das características do presente invento e de acordo com uma preferencial realização prática do mesmo, acompanha a descrição, em anexo, um conjunto de desenhos, onde, de maneira exemplificada, embora não limitativa, se representou seu funcionamento:

[018] a figura 1A representa um fluxograma das etapas do método de fabricação de próteses mamárias externas personalizadas por meio de manufatura aditiva em TPU ou PLA ou resina;

[019] a figura 1B revela um diagrama em blocos das etapas do método de fabricação de próteses mamárias externas personalizadas por meio de manufatura aditiva em TPU ou PLA ou resina;

[020] a figura 1C representa um fluxograma das etapas previstas no método de fabricação de próteses mamárias externas personalizadas por meio de manufatura aditiva em silicone;

[021] a figura 1D mostra um diagrama em blocos das etapas previstas no método de fabricação de próteses mamárias externas personalizadas por meio de manufatura aditiva em silicone;

[022] a figura 2A mostra uma imagem de um tronco humano digitalizado;

[023] a figura 2B revela uma imagem do espelhamento digital obtido pelo software;

[024] a figura 2C revelam imagens do software de modelagem;

[025] a figura 2D mostra imagens da comparação entre modelos 3D gerados, em "A" Kinect com Skanect, em "B" fotos com Reality Capture;

[026] a figura 2E representa imagens da renderização no software RealityCapture onde em "A" renderização finalizada e em "B" excesso de malha removido;

[027] a figura 2F ilustra uma imagem do refinamento do modelo 3D utilizando o software Blender;

[028] as figuras 3A e 3B representam imagens fotográficas da prótese mamária externa em TPU;

[029] as figuras 4A, 4B e 4C revelam imagens fotográficas da prótese mamária externa em PLA;

[030] as figuras 5A e 5B revelam imagens fotográficas da prótese mamária externa em PLA e em uso;

[031] a figura 6 mostra uma vista da prótese bipartida em resina;

[032] as figuras 7A e 7B ilustram da prótese de resina em uso;

[033] a figura 8A mostra uma imagem fotográfica da prótese em silicone;

[034] a figura 8B revela uma imagem fotográfica da prótese de Silicone em uso; e

[035] a figura 8C revela uma imagem fotográfica da prótese de Silicone em uso.

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

[036] A presente patente de invenção se refere à "MÉTODO DE FABRICAÇÃO DE PRÓTESES MAMÁRIAS EXTERNAS PERSONALIZADAS POR MEIO DE MANUFATURA ADITIVA E PRÓTESES MAMÁRIAS EXTERNAS OBTIDAS", método de fabricação (100) de próteses mamárias externas (200) para mulheres mastectomizada, seja ela parcial ou total.

[037] Segundo a presente invenção, método de fabricação (100) de próteses mamárias externas (200) confeccionadas em TPU, PLA e RESINA compreende as etapas:

[038] - Etapa (ET1) – Contato com a paciente mastectomizada e seleção do modelo padrão de prótese (200);

- Etapa (ET2) – Escaneamento da mama (M1)/(M1') - O escaneamento é feito a partir da digitalização do tronco (TR) da paciente (PC) com as mamas (M1)/(M1') expostas. A paciente (PC) é devidamente acomodada em cadeira em ângulo entre a perna e o tronco (TR) entre 90º e 105 º. Há a opção de utilizar também a fotogrametria e importar arquivos resultantes do exame de ressonância magnética;

- Etapa (ET3) – Obtenção do modelo 3D (M3) com programa de modelagem *'Meshmixer'* ou outro executando o tratamento da imagem e correção de pontos abertos;

- Etapa (ET4) – Modelagem do modelo 3D da prótese da mama (M1') e seleção do modelo saudável (M1), sendo nesta etapa pode-se ou não espelhar a mama

saudável (M1) que não sofreu operação para o volume e sobreposição à mama operada (M1'). O modelo gerado (M4) é resultante da diferença de volume entre a mama operada (M1') e a mama natural (M1) sem operação;

- Etapa (ET5) – Modelo 3D (M4) da mama (M1') selecionada com software '*Reality Caputure*' ou outro software responsável por renderizar as imagens capturadas no processo de fotogrametria;

- Etapa (ET6) – Impressão 3D da prótese (200), sendo com PLA a temperatura de impressão deve ser de 190°C -220°C, velocidade de impressão de 80 – 150mm/s, temperatura da mesa de 0 – 60°C; com TPU temperatura de impressão de bico de 190° a 220°C, mesa de 60° a 70°C e Resina resistência à Temperatura de 200°C;

- Etapa (ET7) – Pós processamento da prótese (200) como lixamento, retirada de rebarbas ou outras questões de acabamento e finalização.

[039] Numa versão do Método (100') de próteses mamárias externas (200') confeccionadas em silicone após as etapas (ET1)/(ET2)/(ET3)/(ET4)/(ET5) e (ET6) é obtido um molde (201') em PLA seguindo a etapa:

- Etapa (ET7') – Após a obtenção do molde (201'), inicia-se a preparação do silicone e moldagem com alginato para impressão tipo II, cera para impressão;

- Etapa (ET8') – Finalização da prótese de silicone (200') de forma manual com acabamento como retirada de rebarbas e outros, além de pintura.

[040] As próteses mamárias externas (200)/(200') obtidas em TPU, PLA, resina ou silicone compreendem formato anatômico de acordo com o resultado do estudo da mama (M1) saudável e a mama (M1') mastectomizada.

[041] É certo que quando o presente invento for colocado em prática, poderão ser introduzidas modificações no que se refere a certos detalhes, sem que isso implique afastar-se dos princípios fundamentais que estão claramente substanciados no quadro reivindicatório, ficando assim entendido que a terminologia empregada não teve a finalidade de limitação.

APÊNDICES

Apêndice 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Gostaríamos de convidar você a participar como voluntária da pesquisa "Design de Próteses Mamárias Externas Personalizadas através de Impressão 3D: Comparação com Próteses Padronizadas". A importância da reabilitação da mulher após o câncer de mama prolonga-se para muito além da cirurgia e dos tratamentos complementares. A dimensão psicológica da perda parcial ou total do tecido mamário por meio de uma mastectomia, especialmente às mulheres não submetidas à reconstrução mamária, inspiraram o desenvolvimento deste projeto. Neste sentido, o motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é proporcionar a melhoria da qualidade de vida destas pacientes, a retomada da autoestima e o conforto estético e funcional, por meio do Design de próteses mamárias externas personalizadas. Nesta pesquisa pretendemos desenvolver estas próteses para você, além de comparar o desempenho, conforto e estética do uso destes cinco modelos de próteses (quatro personalizadas e uma convencional) que serão oferecidas a você.

Sua participação nesta pesquisa é muito importante e consistirá em utilizar os cinco modelos de próteses externas, durante o período de cinco dias para cada modelo. Após a testagem, sua participação consistirá ainda em responder perguntas estruturadas em cinco questionários: entrevista semiestruturada, diferencial semântico, diário de autoavaliação, teste Quest 2.0 e Instrumento Integrado de Avaliação – Conforto, Aparência e Satisfação. Essas perguntas são relacionadas à sua percepção em relação aos aspectos estéticos da sua prótese, bem como a sua colocação, ajuste, conforto e uso diário.

Esta pesquisa tem alguns riscos, que são: desconforto físico com o uso da prótese, sensibilidade da área afetada pela cirurgia e alergia ao material da prótese. Essa abordagem não implicará em nenhum procedimento invasivo, no entanto, para alguns testes de uso, caso ocorra qualquer desconforto físico, sensibilidade da área afetada ou alergia ao material da prótese, você poderá interromper a abordagem quando achar necessário, sem nenhum prejuízo. Todas as próteses utilizadas no estudo não causam danos à pele e não são cortantes. Desta forma, serão tomados todos os cuidados para que não sejam oferecidos riscos de qualquer natureza física. Além disto, serão passadas orientações gerais para que você tenha o livre arbítrio para realizar os testes previstos.

Reforça-se que, em relação a outros desconfortos que possam ocorrer de natureza psicológica, emocional e social em relação às perguntas ou constrangimento em decorrência da falta de compreensão ou entendimento de alguma questão, é importante ressaltar que você pode recusar-se a responder qualquer pergunta ou desistir de participar e retirar seu consentimento a qualquer momento, sem nenhum prejuízo a sua relação com o pesquisador e sem quaisquer penalizações.

Durante todo o procedimento você receberá o acompanhamento e assistência dos pesquisadores envolvidos nesta pesquisa, e, caso ache necessário, garantiremos o acompanhamento e assistência após eventual cancelamento ou encerramento da pesquisa.

Suas respostas serão tratadas de forma anônima e confidencial, em nenhum momento será identificado seu nome ou qualquer informação que possa te identificar. Desta maneira, você tem plena garantia que toda e qualquer informação será mantida em sigilo e será resguardada sua privacidade durante e após todas as fases da pesquisa. Serão suprimidas todas e quaisquer informações que possam identificar qualquer uma das participantes do estudo.

As imagens fotográficas e de vídeo capturadas serão utilizadas exclusivamente para os pesquisadores e para a respectiva pesquisa. Não serão publicadas e tampouco divulgadas com nenhuma informação que possa contribuir para a identificação da participante. Os dados coletados serão utilizados apenas nesta pesquisa e os resultados divulgados em eventos e/ou pesquisas científicas. Você terá plena garantia de acesso aos resultados da pesquisa.

Para participar deste estudo você não vai ter nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, se você tiver algum dano por causa das atividades que fizermos 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 recusarse 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 vai trazer qualquer penalidade ou mudança na forma em que você é atendida. O pesquisador não vai divulgar seu nome. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição

quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você não será identificada em nenhuma publicação que possa resultar.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (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.

Em caso de dúvidas, você será totalmente esclarecido pelos membros da equipe desta pesquisa antes, durante e após a realização da entrevista, além da possibilidade de contatar por um dos meios divulgados neste documento. Declaro que concordo em participar da pesquisa e que me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Jaú, _____ de _____ de _____.

Assinatura do Participante	Assinatura do Pesquisador(a) Responsável
Nome do participante:	Nome do Pesquisador(a): Lívia Maria de Tilio
RG:	RG: 43.471.635-2

Pesquisador Responsável: Lívia Maria de Tilio
Instituição: Hospital Amaral Carvalho
Contato: (14) 99791-8048 Email:
livia.tilio@unesp.br

Orientador: Prof. Dr. Galdenoro Botura Junior
Instituição: Hospital Amaral Carvalho
Contato: (15) 99636-9123
Email: galdenoro.botura@unesp.br

Coorientador: Prof. Dr. Flávio Cardoso Ventura
Instituição: Hospital Amaral Carvalho
Contato: (14) 98105-9080
Email: flavio.ventura01@fatec.sp.gov.br

Hospital Amaral Carvalho
Rua Dona Silvéria, 150. Chácara Braz Miraglia
CEP 17.210 - 080 - Jaú, SP

Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação Doutor Amaral Carvalho
Rua das Palmeiras, 89. Vila Assis
CEP 17210 - 120 - Jaú, SP
E-mail de contato: cep.aurea@amaralcarvalho.org.br
Telefone de contato: 14 3602-1194 Horário
de funcionamento: 8:00 - 16:30

Apêndice 2 – Questionário Semiestruturado

Questionário Semiestruturado

Informações Pessoais

1 – Qual o seu nome?

_____

1 - Qual sua idade?

_____

2 – Qual a sua cidade?

_____

3 – Qual a sua altura? E seu peso?

_____

Informações sobre a cirurgia

4 – Há quanto tempo realizou a cirurgia de mastectomia?

( ) 6 meses ou menos

( ) de 6 - 12 meses

( ) de 12 - 18 meses

( ) 18 meses ou mais

5 - Qual cirurgia de mastectomia você efetuou?

( ) Total

( ) Parcial

( ) Sem retirada do bico

( ) Com retirada do bico

Preferências e percepções da paciente

6 – Você prefere passar pelo procedimento cirúrgico de reconstrução mamária ou prefere utilizar próteses externas?

( ) Cirurgia

( ) Próteses

( ) Nada

7 – Se cirúrgico, existe a intenção de utilizar próteses externas até o momento da reconstrução?

( ) Sim

( ) Não

( ) Não sei responder

8 – Após a cirurgia você já utilizou algum tipo de prótese externa de mama?

( ) Sim

( ) Não

9 – Se a resposta anterior foi sim, você se adaptou bem?

( ) Sim

( ) Não

( ) Não sei responder

10 – Se a resposta da questão 8 foi sim, quais características você não avaliou positivamente?

( ) Design

( ) Material

( ) Textura

( ) Aparência

( ) Tamanho

( ) Anatômico

( ) Peso

11 – Quais os fatores que mais te atraem para o uso de prótese externa?

Enumere por preferência o que te agrada.

( ) Tamanho igual das mamas (simetria)

( ) Conforto

( ) Personalização (individualização)

( ) Naturalidade estética

( ) Tamanho

( ) Anatômico

12 - O quanto a mastectomia alterou a percepção da sua imagem corporal?

( ) Normal

( ) Um pouco

( ) Bastante

13 – O que mais te incomoda após a cirurgia de mastectomia?

( ) Dor na mama

( ) Marcas e cicatrizes

( ) Falta de volume

( ) Outros. Quais?

_____

14 - Qual faixa de preço você considera justo para este produto em reais?

( ) menos que R$ 100,00

( ) entre R$ 100,00 e R$ 130,00

( ) entre R$ 131,00 e R$ 150,00

( ) entre R$ 150,00 e R$ 200,00

( ) acima de R$ 200,00

Apêndice 3 – Instrumento de Avaliação: Conforto, Aparência e Satisfação

Instrumento de Avaliação: Conforto, Aparência e Satisfação

Prótese mamária externa **PADRONIZADA**

Este questionário tem como objetivo avaliar sua percepção sobre o uso da prótese mamária externa. As perguntas abordam diferentes aspectos dessa experiência, como conforto, aparência e satisfação.

Você encontrará afirmações com escala de 1 a 5, pares de palavras opostas e algumas perguntas abertas, que convidam você a comentar livremente sobre suas percepções.

Não há respostas certas ou erradas – o que se espera é a manifestação sincera de sua percepção individual.

1	2	3	4	5
Muito insatisfeita	Insatisfeita	Neutra	Satisfeita	Muito Satisfeita

CONFORTO	1. Ausência de dor ao usar a prótese.	1 2 3 4 5
	2. Conforto em contado com a pele.	1 2 3 4 5
	3. Sensação térmica da prótese durante o uso.	1 2 3 4 5
	4. Distribuição da pressão da prótese.	1 2 3 4 5
	5. Peso da prótese para o uso diário.	1 2 3 4 5
	6. Ausência de irritações causadas pela prótese.	1 2 3 4 5
	7. Liberdade de movimento ao usar a prótese.	1 2 3 4 5
	8. Adaptação da prótese ao meu corpo.	1 2 3 4 5

9. Como você descreveria o conforto da sua prótese ao longo do dia? (Dores, sensação de peso, calor, irritações)

_____

_____

10. Quais situações do dia a dia você percebe que a prótese causa mais desconforto? (Ao se movimentar, dormir, usar roupas específicas)

_____

_____

11. Você já fez alguma adaptação ou ajuste para melhorar o conforto da prótese? Pode descrever?

_____

_____

12. De que maneira o peso da prótese influencia na sua sensação de conforto?

_____

_____

1	2	3	4	5
Muito Insatisfeita	Insatisfeita	Neutra	Satisfeita	Muito Satisfeita

APARÊNCIA		
	1. Forma da prótese.	1 2 3 4 5
	2. Aparência geral da prótese.	1 2 3 4 5
	3. Tom da cor da prótese em relação ao seu tom de pele.	1 2 3 4 5
	4. Textura ou acabamento da prótese.	1 2 3 4 5
	5. Tamanho da prótese.	1 2 3 4 5
	6. Caimento.	1 2 3 4 5
	7. Semelhança da prótese com a mama natural.	1 2 3 4 5
	8. Simetria da prótese com a outra mama.	1 2 3 4 5

9. O que você acha da aparência da sua prótese em relação à sua mama natural?

10. A cor, forma e textura da prótese atendem às suas expectativas? O que poderia ser melhorado?

11. Você se sente confiante ao usar a prótese em público ou com roupas mais justas?

12. Existe alguma característica estética que você valoriza muito na prótese?

1	2	3	4	5
Muito Insatisfeita	Insatisfeita	Neutra	Satisfeita	Muito Satisfeita

SATISFAÇÃO		
	1. Geral com a prótese.	1 2 3 4 5
	2. Uso da prótese durante as atividades diárias.	1 2 3 4 5
	3. Aparência da prótese em roupas.	1 2 3 4 5
	4. Conforto da prótese.	1 2 3 4 5
	5. Facilidade em colocar e retirar a prótese.	1 2 3 4 5
	6. Durabilidade da prótese.	1 2 3 4 5
	7. Sustentação oferecida pela prótese.	1 2 3 4 5
	8. Aparência da prótese para outras pessoas.	1 2 3 4 5

9. Como você avalia a sua satisfação geral com a prótese? Quais fatores pesam mais para essa avaliação?

_____
_____

10. Quais atividades do seu cotidiano são facilitadas ou dificultadas pelo uso da prótese?

_____
_____

11. Você sente que a prótese contribui para a sua autoestima ou imagem corporal? Pode explicar?

_____
_____

12. O que você mudaria na prótese para se sentir mais satisfeita com ela?

_____
_____

A seguir, marque o ponto da escala que melhor representa sua percepção sobre a prótese, considerando os pares de palavras opostas.

Informal	1 2 3 4 5	Formal
Amadora	1 2 3 4 5	Profissional
Pesada	1 2 3 4 5	Leve
Brega	1 2 3 4 5	Estilosa
Grosseira	1 2 3 4 5	Refinada
Frágil	1 2 3 4 5	Resistente
Clássica	1 2 3 4 5	Moderna
Modesta	1 2 3 4 5	Ousada
Comum	1 2 3 4 5	Diferente
Usual	1 2 3 4 5	Rara
Feia	1 2 3 4 5	Bonita
Insegura	1 2 3 4 5	Segura
Extravagante	1 2 3 4 5	Decente
Temporária	1 2 3 4 5	Durável
Repulsiva	1 2 3 4 5	Atraente
Complicada	1 2 3 4 5	Simples
Desagradável	1 2 3 4 5	Agradável
Ruim	1 2 3 4 5	Boa

Instrumento de Avaliação: Conforto, Aparência e Satisfação

Prótese mamária externa **PERSONALIZADA**

Este questionário tem como objetivo avaliar sua percepção sobre o uso da prótese mamária externa. As perguntas abordam diferentes aspectos dessa experiência, como conforto, aparência e satisfação.

Você encontrará afirmações com escala de 1 a 5, pares de palavras opostas e algumas perguntas abertas, que convidam você a comentar livremente sobre suas percepções.

Não há respostas certas ou erradas – o que se espera é a manifestação sincera de sua percepção individual.

1	2	3	4	5
Muito insatisfeita	Insatisfeita	Neutra	Satisfeita	Muito Satisfeita

CONFORTO	1. Ausência de dor ao usar a prótese.	1 2 3 4 5
	2. Conforto em contado com a pele.	1 2 3 4 5
	3. Sensação térmica da prótese durante o uso.	1 2 3 4 5
	4. Distribuição da pressão da prótese.	1 2 3 4 5
	5. Peso da prótese para o uso diário.	1 2 3 4 5
	6. Ausência de irritações causadas pela prótese.	1 2 3 4 5
	7. Liberdade de movimento ao usar a prótese.	1 2 3 4 5
	8. Adaptação da prótese ao meu corpo.	1 2 3 4 5

9. Como você descreveria o conforto da sua prótese ao longo do dia? (Dores, sensação de peso, calor, irritações)

_____

_____

10. Quais situações do dia a dia você percebe que a prótese causa mais desconforto? (Ao se movimentar, dormir, usar roupas específicas)

_____

_____

11. Você já fez alguma adaptação ou ajuste para melhorar o conforto da prótese? Pode descrever?

_____

_____

12. De que maneira o peso da prótese influencia na sua sensação de conforto?

_____

_____

1 Muito Insatisfeita 2 Insatisfeita 3 Neutra 4 Satisfeita 5 Muito Satisfeita

APARÊNCIA		
	1. Forma da prótese.	1 2 3 4 5
	2. Aparência geral da prótese.	1 2 3 4 5
	3. Tom da cor da prótese em relação ao seu tom de pele.	1 2 3 4 5
	4. Textura ou acabamento da prótese.	1 2 3 4 5
	5. Tamanho da prótese.	1 2 3 4 5
	6. Caimento.	1 2 3 4 5
	7. Semelhança da prótese com a mama natural.	1 2 3 4 5
	8. Simetria da prótese com a outra mama.	1 2 3 4 5

9. O que você acha da aparência da sua prótese em relação à sua mama natural?

10. A cor, forma e textura da prótese atendem às suas expectativas? O que poderia ser melhorado?

11. Você se sente confiante ao usar a prótese em público ou com roupas mais justas?

12. Existe alguma característica estética que você valoriza muito na prótese?

1 Muito Insatisfeita 2 Insatisfeita 3 Neutra 4 Satisfeita 5 Muito Satisfeita

SATISFAÇÃO		
	1. Geral com a prótese.	1 2 3 4 5
	2. Uso da prótese durante as atividades diárias.	1 2 3 4 5
	3. Aparência da prótese em roupas.	1 2 3 4 5
	4. Conforto da prótese.	1 2 3 4 5
	5. Facilidade em colocar e retirar a prótese.	1 2 3 4 5
	6. Durabilidade da prótese.	1 2 3 4 5
	7. Sustentação oferecida pela prótese.	1 2 3 4 5
	8. Aparência da prótese para outras pessoas.	1 2 3 4 5

9. Como você avalia a sua satisfação geral com a prótese? Quais fatores pesam mais para essa avaliação?

_____
_____

10. Quais atividades do seu cotidiano são facilitadas ou dificultadas pelo uso da prótese?

_____
_____

11. Você sente que a prótese contribui para a sua autoestima ou imagem corporal? Pode explicar?

_____
_____

12. O que você mudaria na prótese para se sentir mais satisfeita com ela?

_____
_____

A seguir, marque o ponto da escala que melhor representa sua percepção sobre a prótese, considerando os pares de palavras opostas.

Informal	1 2 3 4 5	Formal
Amadora	1 2 3 4 5	Profissional
Pesada	1 2 3 4 5	Leve
Brega	1 2 3 4 5	Estilosa
Grosseira	1 2 3 4 5	Refinada
Frágil	1 2 3 4 5	Resistente
Clássica	1 2 3 4 5	Moderna
Modesta	1 2 3 4 5	Ousada
Comum	1 2 3 4 5	Diferente
Usual	1 2 3 4 5	Rara
Feia	1 2 3 4 5	Bonita
Insegura	1 2 3 4 5	Segura
Extravagante	1 2 3 4 5	Decente
Temporária	1 2 3 4 5	Durável
Repulsiva	1 2 3 4 5	Atraente
Complicada	1 2 3 4 5	Simples
Desagradável	1 2 3 4 5	Agradável
Ruim	1 2 3 4 5	Boa

Apêndice 4 – Tabela dados Escala Likert – Conforto – Personalizada

Prótese Personalizada	P1	P2	P3	Média	DP	Mediana	Mín	Máx
1. Ausência de dor ao usar a prótese	5	2	4	3,67	1,53	4	2	5
2. Conforto em contado com a pele	5	2	4	3,67	1,53	4	2	5
3. Sensação térmica da prótese durante o uso	5	3	2	3,33	1,53	3	2	5
4. Distribuição da pressão da prótese	3	2	3	2,67	0,58	3	2	3
5. Peso da prótese para o uso diário	5	2	2	3	1,73	2	2	5
6. Ausência de irritações causadas pela prótese	5	3	4	4	1	4	3	5
7. Liberdade de movimento ao usar a prótese	4	2	2	2,67	1,15	2	2	4
8. Adaptação da prótese ao meu corpo	3	3	3	3	0	3	3	3

Apêndice 5 – Tabela dados Escala Likert – Conforto – Padronizada

Prótese Padronizada	P1	P2	P3	Média	DP	Mediana	Mín	Máx
1. Ausência de dor ao usar a prótese	5	5	4	4,67	0,58	5	4	5
2. Conforto em contado com a pele	5	4	4	4,33	0,58	4	4	5
3. Sensação térmica da prótese durante o uso	5	5	2	4	1,73	5	2	5
4. Distribuição da pressão da prótese	5	3	3	3,67	1,15	3	3	5
5. Peso da prótese para o uso diário	5	4	3	4	1	4	3	5
6. Ausência de irritações causadas pela prótese	5	4	4	4,33	0,58	4	4	5
7. Liberdade de movimento ao usar a prótese	3	4	2	3	1	3	2	4
8. Adaptação da prótese ao meu corpo	3	4	3	3,33	0,58	3	3	4

Apêndice 6 – Tabela dados Escala Likert – Aparência – Personalizada

Prótese Personalizada	P1	P2	P3	Média	DP	Mediana	Mín	Máx
1. Forma da prótese	3	2	4	3	1	3	2	4
2. Aparência geral da prótese	5	2	3	3,33	1,53	3	2	5
3. Tom da cor da prótese em relação ao seu tom de pele	5	3	2	3,33	1,53	3	2	5
4. Textura ou acabamento da prótese	5	3	4	4	1	4	3	5
5. Tamanho da prótese	3	4	3	3,33	0,58	3	3	4
6. Caimento da prótese	5	3	2	3,33	1,53	3	2	5
7. Semelhança da prótese com a mama natural	4	3	3	3,33	0,58	3	3	4
8. Simetria da prótese com a outra mama	4	4	5	4,33	0,58	4	4	5

Apêndice 7 – Tabela dados Escala Likert – Aparência – Padronizada

Prótese Padronizada	P1	P2	P3	Média	DP	Mediana	Mín	Máx
1. Forma da prótese	3	4	4	3,67	0,58	4	3	4
2. Aparência geral da prótese	3	5	4	4	1	4	3	5
3. Tom da cor da prótese em relação ao seu tom de pele	5	3	2	3,33	1,53	3	2	5
4. Textura ou acabamento da prótese	3	5	4	4	1	4	3	5
5. Tamanho da prótese	5	4	3	4	1	4	3	5
6. Caimento da prótese	4	3	2	3	1	3	2	4
7. Semelhança da prótese com a mama natural	4	3	3	3,33	0,58	3	3	4
8. Simetria da prótese com a outra mama	3	5	4	4	1	4	3	5

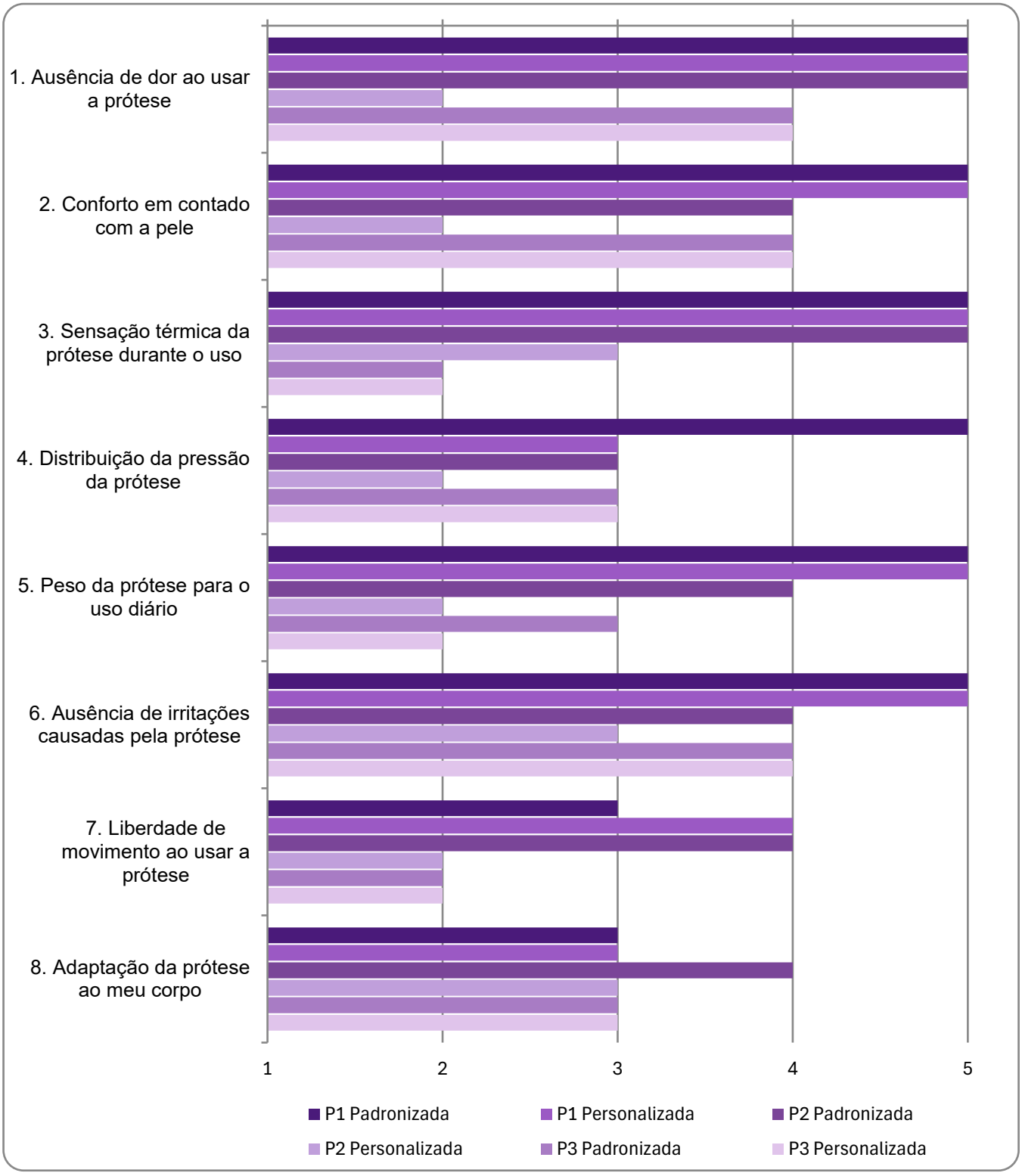
Apêndice 8 – Tabela dados Escala Likert – Satisfação – Personalizada

Prótese Personalizada	P1	P2	P3	Média	DP	Mediana	Mín	Máx
1. Geral com a prótese	5	2	4	3,67	1,53	4	2	5
2. Uso da prótese durante as atividades diárias	4	3	2	3	1	3	2	4
3. Aparência da prótese em roupas	4	4	3	3,67	0,58	4	3	4
4. Conforto da prótese	3	4	4	3,67	0,58	4	3	4
5. Facilidade em colocar e retirar a prótese	5	4	3	4	1	4	3	5
6. Durabilidade da prótese	5	5	5	5	0	5	5	5
7. Sustentação oferecida pela prótese	5	5	5	5	0	5	5	5
8. Aparência da prótese para outras pessoas	5	4	3	4	1	4	3	5

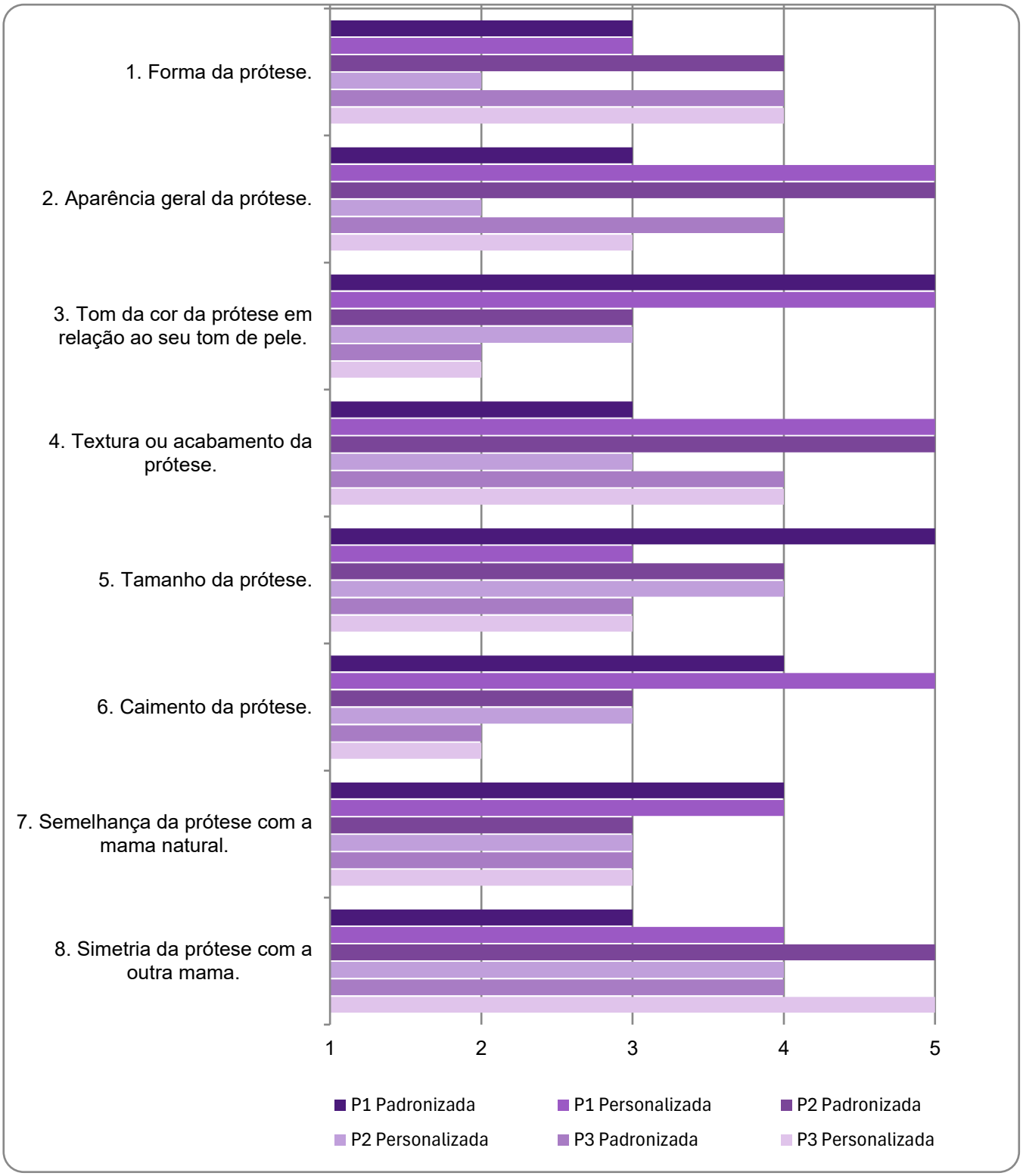
Apêndice 9 – Tabela dados Escala Likert – Satisfação – Padronizada

Prótese Padronizada	P1	P2	P3	Média	DP	Mediana	Mín	Máx
1. Geral com a prótese	4	5	4	4,33	0,58	4	4	5
2. Uso da prótese durante as atividades diárias	3	3	2	2,67	0,58	3	2	3
3. Aparência da prótese em roupas	4	4	4	4	0	4	4	4
4. Conforto da prótese	5	4	4	4,33	0,58	4	4	5
5. Facilidade em colocar e retirar a prótese	5	4	4	4,33	0,58	4	4	5
6. Durabilidade da prótese	5	3	4	4	1	4	3	5
7. Sustentação oferecida pela prótese	5	4	3	4	1	4	3	5
8. Aparência da prótese para outras pessoas	5	4	4	4,33	0,58	4	4	5

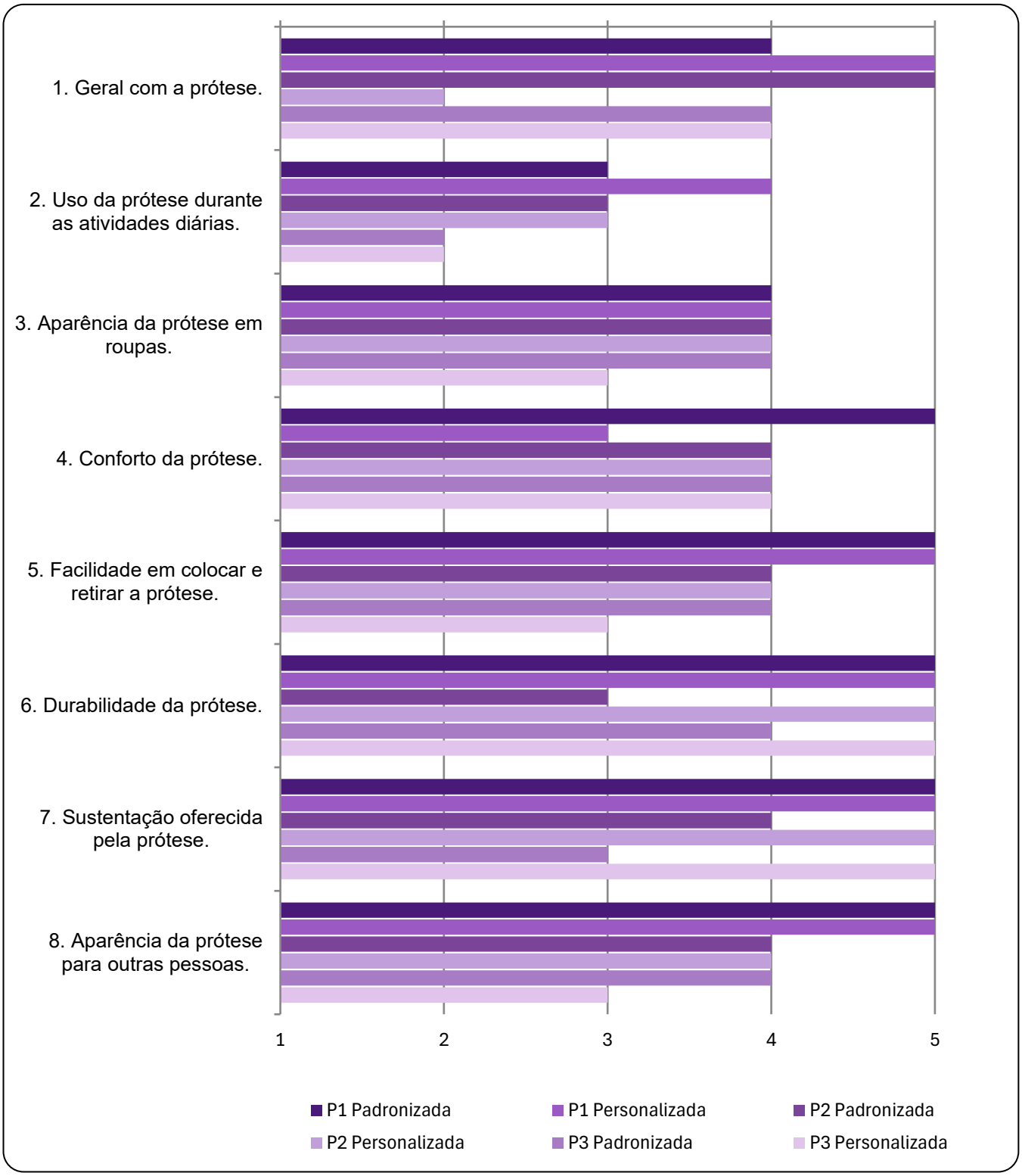
Apêndice 10 – Conforto: Avaliações individuais (P1, P2, P3) para as próteses padronizada e personalizada



Apêndice 11 – Aparência: Avaliações individuais (P1, P2, P3) para as próteses padronizada e personalizada



Apêndice 12 – Satisfação: Avaliações individuais (P1, P2, P3) para as próteses padronizada e personalizada



Apêndice 13 – Tabela dados Diferencial Semântico – Personalizada

Prótese Personalizada	P1	P2	P3	Média	DP	Mediana	Mín	Máx
INFORMAL/FORMAL	5	4	3	4	1,00	4	3	5
AMADORA/PROFISSIONAL	5	4	5	4,67	0,58	5	4	5
PESADA/LEVE	3	3	3	3,00	0,00	3	3	3
BREGA/ESTILOSA	5	4	4	4,33	0,58	4	4	5
GROSSEIRA/REFINADA	4	3	3	3,33	0,58	3	3	4
FRÁGIL/RESISTENTE	5	5	5	5,00	0,00	5	5	5
CLÁSSICA/MODERNA	5	4	4	4,33	0,58	4	4	5
MODESTA/OUSADA	3	4	3	3,33	0,58	3	3	4
COMUM/DIFERENTE	5	4	4	4,33	0,58	4	4	5
USUAL/RARA	5	4	3	4,00	1,00	4	3	5
FEIA/BONITA	5	5	4	4,67	0,58	5	4	5
INSEGURA/SEGURA	3	3	3	3,00	0,00	3	3	3
EXTRAVAGANTE/DECENTE	5	5	5	5,00	0,00	5	5	5
TEMPORÁRIA/DURÁVEL	5	5	5	5,00	0,00	5	5	5
REPULSIVA/ATRAENTE	5	4	4	4,33	0,58	4	4	5
COMPLICADA/SIMPLES	5	4	4	4,33	0,58	4	4	5
DESAGRADÁVEL/AGRADÁVEL	5	5	4	4,67	0,58	5	4	5
RUIM/BOA	5	5	5	5	0,00	5	5	5
Total	83	75	71	76,33				

Apêndice 14 – Tabela dados Diferencial Semântico – Padronizada

Prótese Padronizada	P1	P2	P3	Média	DP	Mediana	Mín	Máx
INFORMAL/FORMAL	5	4	4	4,33	0,58	4	4	5
AMADORA/PROFISSIONAL	5	4	4	4,33	0,58	4	4	5
PESADA/LEVE	3	3	4	3,33	0,58	3	3	4
BREGA/ESTILOSA	5	4	5	4,67	0,58	5	4	5
GROSSEIRA/REFINADA	5	4	4	4,33	0,58	4	4	5
FRÁGIL/RESISTENTE	4	4	3	3,67	0,58	4	3	4
CLÁSSICA/MODERNA	5	4	4	4,33	0,58	4	4	5
MODESTA/OUSADA	4	4	3	3,67	0,58	4	3	4
COMUM/DIFERENTE	5	3	3	3,67	1,15	3	3	5
USUAL/RARA	5	4	4	4,33	0,58	4	4	5
FEIA/BONITA	5	5	5	5,00	0,00	5	5	5
INSEGURA/SEGURA	3	4	3	3,33	0,58	3	3	4
EXTRAVAGANTE/DECENTE	5	5	5	5,00	0,00	5	5	5
TEMPORÁRIA/DURÁVEL	4	3	3	3,33	0,58	3	3	4
REPULSIVA/ATRAENTE	5	5	4	4,67	0,58	5	4	5
COMPLICADA/SIMPLES	5	5	4	4,67	0,58	5	4	5
DESAGRADÁVEL/AGRADÁVEL	5	4	4	4,33	0,58	4	4	5
RUIM/BOA	5	5	5	5,00	0,00	5	5	5
Total	83	74	71	76,00				