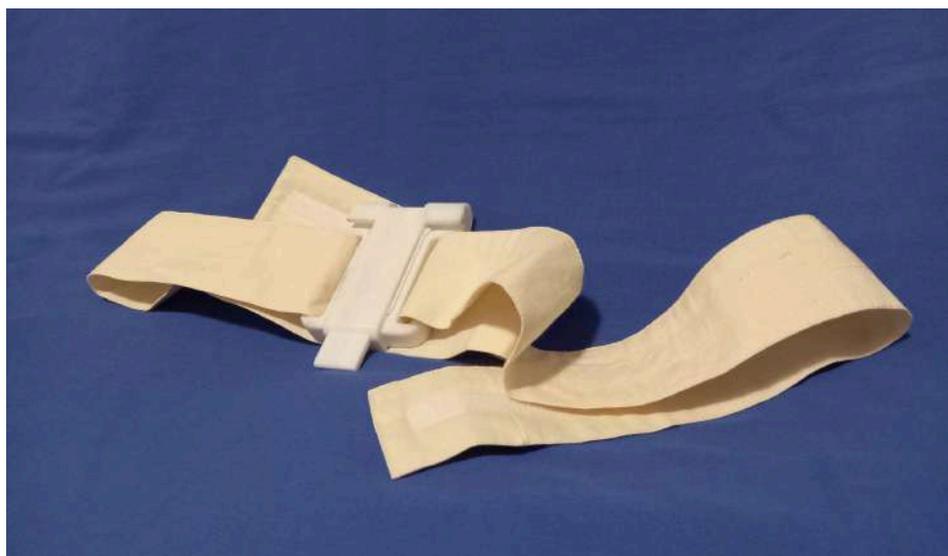


UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
ESCOLA DE BELAS ARTES  
DEPARTAMENTO DE DESENHO INDUSTRIAL

Relatório de Projeto de Graduação

**MAVS: DISPOSITIVO ASSISTIVO PARA VESTIR SUTIÃ**

LÍVIA YOHANA BARCELLOS MACEDO



RIO DE JANEIRO  
2024

**LÍVIA YOHANA BARCELLOS MACEDO**

**MAVS: DISPOSITIVO ASSISTIVO PARA VESTIR SUTIÃ**

Projeto de graduação em Design Industrial apresentado à Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Bacharel em Design Industrial.

Orientador: Anael Silva Alves  
Coorientadora: Carolina Alonso

RIO DE JANEIRO

2024

## CIP - Catalogação na Publicação

M785m Macedo, Livia Yohana Barcellos  
MAVS: DISPOSITIVO ASSISTIVO PARA VESTIR SUTIÃ /  
Livia Yohana Barcellos Macedo. -- Rio de Janeiro,  
2024.  
110 f.

Orientador: Anael Silva Alves.  
Coorientadora: Carolina Maria do Carmo Alonso.  
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -  
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de  
Belas Artes, Bacharel em Desenho Industrial, 2024.

1. Design. 2. Tecnologia Assistiva. 3. Atividade  
de Vida Diária. 4. Hemiplegia. 5. Sutiã. I. Silva  
Alves, Anael, orient. II. Maria do Carmo Alonso,  
Carolina, coorient. III. Título.

**Tema: MAVS: Dispositivo assistivo para vestir sutiã**

**Livia Yohana Barcellos Macedo**

Anael Silva Alves

Carolina Maria do Carmo Alonso

Projeto submetido ao corpo docente do Departamento de Desenho Industrial da Escola de Belas Artes da Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Bacharel em Design Industrial/ Habilitação em Projeto de Produto.

Aprovado por:

---

Orientador Prof. Anael Silva Alves  
BAI/EBA/UFRJ

---

Coorientadora Profa. Carolina Maria do Carmo Alonso  
TO/FM/UFRJ

---

Profa. Deborah Chagas Christo  
BAI/EBA/UFRJ

---

Profa. Camila Assis Peres Silva  
BAI/EBA/UFRJ

Rio de Janeiro  
2024

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria, primeiramente, de agradecer a Deus por esse tempo de aprendizado, pois, sem Seu cuidado e amor, nada disso teria acontecido. Sou grata por Ele ter me proporcionado momentos incríveis e pessoas maravilhosas, em que pude aprender a ser mais humana com o próximo. Com Ele, também, aprendi e aprendo como ter ousadia para que, com coragem e sabedoria, enfrentar meus desafios sem fraquejar e, caso falhar, ter coragem e dar a volta por cima.

Também gostaria de agradecer aos meus pais, Luciane e Oseas, como um todo que me apoiou até o fim, mesmo com tantos altos e baixos. Com ela, pude aprender a não desistir dos meus sonhos, deixando a ansiedade e as minhas inseguranças de lado para pensar grande e focar em objetivos bem maiores com amor e dedicação pela minha profissão.

Além disso, gostaria de agradecer pelas pessoas que auxiliaram no processo de impressão e também na modelagem. Pessoas como Lucas (meu amor), Matheus, Larissa, Thiago, Midian, Karla, dentre tantos outros que me auxiliaram a cada passo para o projeto ser o que é hoje.

Não posso deixar de agradecer aos meus professores, em especial aos meus orientadores, prof. Anael Alves e prof. Carolina Alonso que, com bastante paciência e dedicação, me auxiliaram em aprofundar cada vez mais os conhecimentos. Além disso, agradeço por eles terem me motivado a investigar o mundo ao redor, independente dos resultados.

Além disso, meu profundo agradecimento à banca, prof<sup>a</sup> Deborah Chagas Christo e prof<sup>a</sup> Camila Assis por terem aceitado o desafio da leitura e avaliação deste projeto. Para mim, é uma grande oportunidade saber que esse projeto também passou pela mão de pessoas tão talentosas e experientes no mundo do Design de Produto.

E por último, mas não menos importante, gostaria de agradecer, sem dúvidas, ao Projeto de Extensão da UFRJ, Fab.TA, ao qual fiz parte, com a indicação do

professor Anael. O meu muito obrigada a todos os envolvidos no projeto, sem exceção.

## RESUMO

Este relatório de projeto apresenta o desenvolvimento de um dispositivo assistivo para vestir sutiã em pessoas com hemiplegia. Muitas vezes, devido à baixa oferta desse tipo de produto, diversas pessoas com deficiência acabam não possuindo o acesso devido. O projeto em questão foi realizado dentro da extensão “Fabricando independência e Autonomia – Uso da fabricação digital no desenvolvimento de Tecnologias Assistivas para pessoas com deficiência” (Fab.TA) da UFRJ em parceria com o Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (HUCFF). Neste contexto, a Impressão 3D foi fundamental, pois, com ela, houve diversos testes, principalmente para situações reais. Casos estes que o projeto teve um acesso mais próximo para entender e chegar na demanda de cada paciente. O objetivo final sempre foi impactar de forma positiva, promovendo a autonomia.

Palavras-chave: Design; Tecnologia Assistiva; Atividade de Vida Diária; Hemiplegia; Sutiã.

## **ABSTRACT**

This project report presents the development of an assistive device for wearing bras for people with hemiplegia. Often, due to the low availability of this type of product, many people with disabilities end up not having proper access. The project in question was carried out within the extension program “Manufacturing Independence and Autonomy – Use of digital manufacturing in the development of Assistive Technologies for people with disabilities” (Fab.TA) of UFRJ, in partnership with the Clementino Fraga Filho University Hospital (HUCFF). In this context, 3D printing was fundamental, as it enabled various tests, especially for real-life situations. These cases allowed the project to have closer access to understand and meet the demands of each patient. The ultimate goal has always been to make a positive impact by promoting autonomy.

Keywords: Design; Assistive Technology; Activities of Daily Living; Hemiplegia; Bra.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Representação em quatro fases do ciclo básico da investigação-ação.	15
Figura 02 - Os 4 P's criados pela UNICEF.	20
Figura 03 - Tabela com 12 dos 50 principais exemplificados pela OMS.	23
Figura 04 - Principais etapas para dispensação feito pelo SUS.	25
Figura 05 - Diversidade de corpos femininos brasileiros.	29
Figura 06 - tipos de corpos femininos.	30
Figura 07 - Anatomia da mama.	32
Figura 08 - Variação e amplitude de taças.	33
Figura 09 - Configuração de tipos de seios com suas respectivas proporções.	33
Figura 10 - Tabela "Descubra a sua taça".	34
Figura 11 - Medindo o tórax.	35
Figura 12 - Medindo os seios.	35
Figura 13 - Análise estrutural do sutiã.	37
Figura 14 - Manejos.	39
Figura 15 - Outros termos para classificar os manejos.	39
Figura 16 - imagem de análise da atividade de como colocar sutiã.	40
Figura 17 - Como colocar o sutiã pela frente na região abaixo dos seios.	41
Figura 18 - Entrevista com Margaret (mulher da esquerda).	42
Figura 19 - primeiros passos de como a entrevistada coloca o sutiã.	43
Figura 20 - Colocando o sutiã.	44
Figura 21 - Colocando o sutiã.	45
Figura 22 - Girando o sutiã.	46
Figura 23 - Ajustando o sutiã.	47
Figura 24 - Dispositivo Bra Angel Dressing Aid.	49
Figura 25 - Análise da atividade feita pela T.O Sophie Anderson por vídeo.	50
Figura 26 - Análise da atividade feita pela T.O Sophie Anderson por vídeo.	51
Figura 27 - Dressing Stick and Shoe Horn.	52
Figura 28 - Demonstração de como vestir o sutiã com o Dressing Stick.	53
Figura 29 - Dispositivo BraBuddy Bra Fastening Aid.	54
Figura 30 - Como colocar o sutiã com o dispositivo com o levantador (parte conectada com a fita) e o receptor (parte maior anexada à base).	55
Figura 31 - Divisão de subsistema do Brabuddy Fastening Aid.	56
Figura 32 - cabide para loja de lingerie.	61
Figura 33 - Sketch sobre a primeira alternativa 1.	61
Figura 34 - Alternativa 1 modelada e impressa.	62
Figura 35 - Inspirações para a construção do sistema de velcros. Fonte: Freepik e Use Shelter, respectivamente.	63
Figura 36 - Primeiro teste com a faixa.	63
Figura 37 - Teste no posicionamento da faixa e do sutiã.	64
Figura 38 - Alternativa melhorada.	66

Figura 39 - Exemplo de pregador de madeira.	67
Figura 40 - Modelo de papelão.	67
Figura 41 - Modelo com melhorias para a faixa e para a peça.	68
Figura 42 - teste com o dispositivo com as devidas alterações.	68
Figura 43 - Teste 1 com o novo dispositivo em ambiente controlado.	69
Figura 44 - Processo de treinamento e tutorial para o teste com a paciente.	70
Figura 45 - Nova alternativa modificada.	73
Figura 46 - Treinando mais uma vez com a paciente.	74
Figura 47 - Sutiã da paciente e o dispositivo juntos.	74
Figura 48 - Mecanismo de fivela.	76
Figura 49 - Alternativa com mecanismo com anotações de melhorias.	77
Figura 50 - Teste com o mecanismo Cames em ambiente controlado.	77
Figura 51 - Testes com dobradiças vivas.	78
Figura 52 - Alternativa da peça com a dobradiça aberta com uma tampa.	79
Figura 53 - Detalhamento da parte frontal da tampa.	80
Figura 54 - Falha na dobradiça da alternativa 4.	81
Figura 55 - Anisotropia: peças com fragilidade.	82
Figura 56 - Falha na região da fechadura, acima da tampa.	83
Figura 57 - Exemplo de alternativa de peça não testada com formato de mochila	84
com uma das extremidades do sutiã presa no dispositivo.	84
Figura 58 - detalhamento das dobradiças.	85
Figura 59 - Alternativa escolhida com tampa fechada com dobradiças e encaixes.	86
Figura 60 - Versão final da faixa.	86
Figura 61 - Deslizamento e soltura do velcro.	87
Figura 62 - Vista lateral do dispositivo fechado.	89
Figura 63 - Dispositivo fechado em vista de corte.	89
Figura 64 - Processo de impressão.	91
Figura 65 - Posição da peça no processo de impressão.	92
Figura 66 - Tutorial com a alternativa final	93
Figura 67 - Modelo final.	95
Figura 68 -Dispositivo no corpo do usuário.	96

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Definição e exemplos de AVD.	27
Tabela 02 - Definição e exemplos de AVD.	27
Tabela 03 - Estrutura básica do sutiã.	50
Tabela 04 - Requisitos de projeto.	71
Tabela 05 - Restrições de projeto.	71

# SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>10</b>
<b>1 ELEMENTOS DA PROPOSIÇÃO</b>	<b>11</b>
1.1 Contextualização	12
1.2 Justificativa	14
1.3 Objetivo Geral	14
1.4 Metodologia	14
1.5.1 Definição do método de estudo	14
1.5.2 Processo de pesquisa e coleta de dados	15
1.5.2.1 Definir os objetivos e encaminhamento para a solução	16
1.5.2.2 Desenvolvimento do projeto	16
<b>2. LEVANTAMENTO, ANÁLISE E SÍNTESE DE DADOS</b>	<b>18</b>
2.1 Objetivos de pesquisa	19
2.2 Tecnologia Assistiva	19
2.2 Os 4P's	20
2.3 Dispensação de dispositivos pelo SUS para pessoas de baixa renda	22
2.3.1 Atividade de Vida Diária (AVD) e Atividade Instrumental de Vida Diária (AIVD)	26
2.4 Vestibilidade	28
2.4.1 Definição da atividade de se vestir	29
2.4.2 Corpos femininos e seios	29
2.4.3 Estrutura da mama e aplicação da medição na prática	31
2.4.4 Tipos de sutiã	35
2.4.5 Análise ergonômica do manejo do sutiã	37
2.4.6 As principais dificuldades do vestir sutiã para pessoas com hemiplegia	41
2.5 Análise de similares	48
2.5.1 BraAngel	48
2.5.2 Dressing Stick and Shoe Horn	52
2.5.3 Brabuddy Fastening Aid	54
2.5.4 Análise funcional do BraBuddy Bra Fastening Aid	56
2.6 Requisitos e restrições de projeto	57
<b>3. CONCEITUAÇÃO E DESENVOLVIMENTO FORMAL DO PROJETO</b>	<b>59</b>
3.1 Análise das alternativas	60
3.1.1 Alternativa 1	60
3.1.2 Alternativa 2	65
3.1.3 Alternativa 3	72
3.1.4 Alternativa 4	75
3.1.5 Alternativas não testadas	84
3.2 Alternativa escolhida	84
3.2.1 Desenvolvimento da faixa	86
<b>4. DETALHAMENTO E AMBIENTAÇÃO DA ALTERNATIVA ESCOLHIDA</b>	<b>88</b>
4.1 Especificação dos elementos	89
4.2 Materiais e processos de fabricação escolhidos	90
4.2.1 Manufatura aditiva e Impressão 3D	91

<b>5. CONCLUSÃO</b>	<b>97</b>
<b>5.1 Conclusão</b>	<b>98</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>99</b>
<b>APÊNDICE A - DESENHOS TÉCNICOS</b>	<b>106</b>

## **INTRODUÇÃO**

A Atividade de Vida Diária (AVD) é definida como um conjunto de tarefas realizadas no dia a dia. Não somente um trabalho diário, mas também como uma tarefa cujo objetivo é executar a atividade de autocuidado, entre elas, colocar sutiã.

Colocar sutiã é uma atividade que envolve diversos passos, desde fechá-lo e abri-lo até o ajuste dos seios e regulagem das alças. Essa tarefa pode ser feita de diversas formas, seja por pessoas hígdas ou com alguma deficiência. Pessoas com hemiplegia, por exemplo, são, antes de tudo, indivíduos que também possuem vontades e, em relação à autonomia, não é diferente.

Uma grande massa dessa população é atendida pelo Sistema Único de Saúde (SUS) e acessa ao serviço de dispensação de dispositivos como cadeira higiênica, bengala e aparelho auditivo.

Com isso, este projeto, em parceria com Terapeutas Ocupacionais (T.Os), com o projeto de extensão Fab.TA e com o HUCFF, possui como objetivo relatar todo o processo de desenvolvimento do dispositivo para vestir sutiã.

## **1. ELEMENTOS DA PROPOSIÇÃO**

## 1.1 Contextualização

Diante de muitos temas abordados, o capacitismo e o conceito de pessoa com deficiência têm sido colocados com bastante frequência. Com isso, há a necessidade de ir à definição dessa palavra, que vem sendo modificada por muitos anos pela Organização das Nações Unidas (ONU). Conforme o portal oficial do Governo Federal (1999, artº3), a deficiência foi definida como “toda perda ou anormalidade de uma estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica que gere incapacidade para o desempenho de atividade, dentro do padrão considerado normal para o ser humano”.

Embora existisse uma definição relativamente sólida em 1999, ainda possuía um problema que seria o conceito da pessoa com deficiência ser “incapaz”, como se ela não possuísse autonomia para executar determinadas tarefas do dia a dia. Além disso, não levou-se em consideração as pessoas com deficiência a nível mental e sensorial. A Organização Mundial da Saúde (OMS) criou uma comissão organizadora para auxiliar na discussão desse conceito, levando em consideração o significado de inclusão social. Para Sasaki (1997, p.3), inclusão social é:

"[...] o processo pelo qual a sociedade se adapta para incluir, em seus sistemas sociais gerais, pessoas com necessidades especiais e, simultaneamente, estas se preparam para assumir seus papéis na sociedade. A inclusão social constitui, então, um processo bilateral no qual as pessoas, ainda excluídas, e a sociedade buscam, em parceria, equacionar problemas, decidir sobre soluções e efetivar a equiparação de oportunidades para todos." (SASSAKI, Romeu. 1997 p.3)

Pessoa com deficiência (PCD) consiste em ser, então, aquela que possui uma espécie de comprometimento a longo prazo, seja de natureza física e/ou mental, intelectual, social, sensorial que, mesmo com sua deficiência, vive dentro do meio com suas adaptações, não impedindo sua convivência, parafraseando a Lei nº 13146/2015 Artº II. Embora o conceito e as leis existam, diversas pessoas acabam não as respeitando. De acordo com a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) de 2019, o Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE) apontou, em seu portal atualizado em 2021, que, aproximadamente, 17,3 milhões de pessoas de 2 anos ou mais

possuem alguma deficiência. Dentro dessa quantidade, 3,8% possui alguma deficiência motora nos membros inferiores e 2,7% nos membros superiores.

No que diz respeito à hemiplegia, trata-se de uma condição que pode ser decorrente de doenças como o Acidente Vascular Cerebral (AVC), ou até mesmo de uma embolia (obstrução súbita de uma veia), Hidrocefalia. Conforme o Ministério da Saúde (2013), houve uma incidência de 108 casos para cada 100 mil habitantes no Brasil. A tendência de aumento é considerada como uma das principais causas de hemiplegia. Se não houver uma inclusão desse público, essas pessoas não terão nenhuma assistência.

Com o objetivo de contribuir para tal inclusão, esse projeto teve como enfoque desenvolver um dispositivo para pessoas com hemiplegia. Em parceria com o projeto de extensão Fab.TA da UFRJ, houve a execução de um planejamento e testes em parceria com o HUCFF. O acesso ao atendimento com os pacientes no laboratório de Atividade de Vida Diária (AVD) foi executado, em especial com uma paciente com hemiplegia, chamada J. Esse processo foi em conjunto com Designers e Terapeutas Ocupacionais em que a troca de conhecimento foi fundamental em todo o processo.

Existe uma quantidade significativa de pessoas, 80% da população, que dependem do Sistema Único de Saúde (SUS), segundo o portal Oficial do Governo Federal (2022). Porém, existe uma rede ampla para esse atendimento e, infelizmente, há uma baixa disponibilidade de acesso a dispositivos de AVD.

Portanto, PCDs também precisam ser atendidas em suas demandas. O objetivo deste projeto foi mostrar que existem também demandas para as AVDs e Atividade Instrumental de Vida Diária (AIVD) para esse público, mesmo com algumas adaptações, promovendo autonomia e inclusão social.

## **1.2 Justificativa**

Embora haja uma propagação significativa de leis baseadas na inclusão, existem poucos modelos desse tipo de produto no mercado que seja algo prático e viável de utilização. Com isso, foi necessário buscar uma solução mais eficaz que pudesse passar conforto ao usuário, sem precisar que outros executem a atividade pelo paciente com hemiplegia.

## **1.3 Objetivo Geral**

Desenvolver um dispositivo para auxiliar pessoas com hemiplegia a exercerem a Atividade de Vida Diária de vestir sutiã.

## **1.4 Metodologia**

### **1.5.1 Definição do método de estudo**

Para o estudo abordado, fez-se necessário efetuar uma pesquisa aprofundada chamada de pesquisa-ação. Segundo Tripp (2005), pesquisa-ação é um método que se encontra dentro do grupo de formas de investigação-ação. Tal método é efetuado através de buscas dentro da pesquisa qualitativa. Também, pode-se dizer que envolvem trabalhos de campo.

Existem as entrevistas que são colocadas com o objetivo do entrevistado participar ativamente de todo o processo de projeto, desde os testes, até dos relatos dos seus principais desafios. Com isso, há um ciclo de descobrimento do problema, investigações, aplicação de possíveis soluções e descrição de seus procedimentos, conforme mostra a Figura 01.

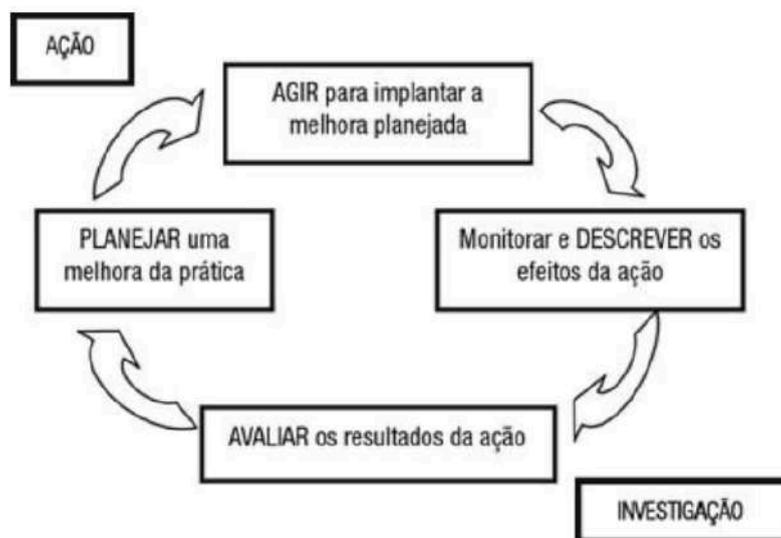


Figura 01 - Representação em quatro fases do ciclo básico da investigação-ação.

Fonte: Universidade de Murdoch<sup>1</sup>

O desenvolvimento da metodologia seguiu os seguintes passos: identificação do problema, coleta com a pesquisa e análise de dados, além do processo de criação e detalhamento de alternativas.

### 1.5.2 Processo de pesquisa e coleta de dados

Através das entrevistas, da revisão bibliográfica de artigos, retirados de repositórios acadêmicos, houve um aprofundamento do tema. O procedimento foi feito, com o objetivo de analisar possíveis causas do problema. Para uma análise mais concreta, houve visitas, através do projeto de extensão Fab.TA ao HUCFF, hospital pertencente à UFRJ e integrante do SUS, para conhecer de perto os pacientes.

Houve um levantamento bibliográfico de diversos artigos retirados de portais como IBGE, repositórios com acervos acadêmicos como das Universidades Federais de Pernambuco, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Rio Grande do Sul e SENAI CETIQT. Além disso, utilizou-se o jornal informativo “*Global Report on Assistive Technology*” via portal Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) e OMS.

<sup>1</sup> TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. Educação e Pesquisa, vol. 31, no. 3, p. 443–466, 2005. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/s1517-97022005000300009>>.

Tais acervos acima abordaram temas como AVD, AIVD e procedimentos de atividades de se vestir. Também trataram sobre tipos de corpos e ergonomia no vestuário. Foram abordadas as principais dificuldades relatadas por pessoas com hemiplegia, entre outros temas levantados ao longo deste projeto.

#### **1.5.2.1 Definir os objetivos e encaminhamento para a solução**

Nesta etapa, houve a definição dos objetivos, conforme citado, e o processo de projeto, além do encaminhamento de possíveis alternativas para procurar solucionar de uma forma viável o problema.

Para que tal procedimento tenha sido bem sucedido, foram efetuadas entrevistas com a paciente J do HUCFF, localizado na Cidade Universitária (RJ) de forma presencial. Ao todo foram três entrevistas com a paciente, sendo estas acompanhadas com seus respectivos testes de análise da atividade. As perguntas foram, com a autorização da paciente, em relação a como executar a atividade envolvida e suas principais dificuldades.

Tais entrevistas foram feitas em parceria com o projeto de extensão Fab.TA. Esse procedimento foi executado através do acompanhamento da equipe do laboratório, com reuniões semanais, além de Terapeutas Ocupacionais especializados durante as visitas hospitalares, no período entre Outubro de 2023 e Junho de 2024.

#### **1.5.2.2 Desenvolvimento do projeto**

Ao aplicar os objetivos propostos dentro do projeto, houve o processo de pesquisa de similares, para que houvesse um mapeamento mais aprofundado de referências dentro do mercado. Foram pesquisados em sites relacionados a materiais hospitalares com a categoria de AVD. Após esse momento, começou-se o desenvolvimento de alternativas para concretizar os principais requisitos e restrições presentes neste documento. Para o desenvolvimento de tais alternativas, houve a criação de esboços para melhor entendimento das propostas. Foram também utilizados recursos de software CAD (*Computer Aid- Design*), criando modelagem

com os formatos em 3D, para que houvesse a compreensão na parte volumétrica e de dimensões de forma mais concreta.

Também houve a criação de testes, baseados em referências das pesquisas citadas, além de outras relacionadas a materiais e processos de fabricação, explicando a escolha de cada material e desenvolvimento de modelos. Avaliou-se que o usuário percebia pontos positivos e negativos relacionados ao modelo montado. Seguiram-se os critérios de segurança, conforto, funcionalidade, sendo analisados diversas vezes e de forma cíclica.

## **2. LEVANTAMENTO, ANÁLISE E SÍNTESE DE DADOS**

## 2.1 Objetivos de pesquisa

A pesquisa deste capítulo possuiu os objetivos de identificar as principais dificuldades do usuário de vestir o sutiã tanto em pessoas hígdas como PCDs, além de averiguar diversos tipos de corpos femininos que utilizam sutiã.

## 2.2 Tecnologia Assistiva

A Tecnologia Assistiva (T.A) encontra-se como uma ramificação, um subconjunto da área da saúde. Segundo a OMS (2020), define-se com mais precisão que a T.A estaria interligada, sobretudo aos sistemas e serviços. Seus valores são a inclusão, juntamente à participação das pessoas com deficiência na sociedade. Um dos seus grandes objetivos é manter ou até melhorar a condição daquele usuário, promovendo autonomia. São produtos que podem auxiliar na melhoria da qualidade de vida, de um modo geral, além de significar a reinserção da pessoa na sociedade.

“A tecnologia de assistência é a aplicação de conhecimentos e competências organizadas relacionadas com produtos de assistência, incluindo sistemas e serviços. A tecnologia de assistência é um subconjunto da tecnologia da saúde” (OMS, 2016)

Nesse tempo, a T.A se concentra, principalmente, em dispositivos considerados para a área da saúde, como: aparelhos auditivos, cadeira de rodas, cadeira de banho, próteses e órteses. Porém, não somente tais dispositivos fazem parte, mas também aqueles que se relacionam com autocuidado e Instrumental da Vida Diária.

Não é só inserir socialmente a Tecnologia Assistiva, mas fazer com que a inclusão social seja cada vez mais destacada e colocar todos em pé de igualdade de direitos. A T.A auxilia na cognição, comunicação, audição, e, especialmente, no autocuidado.

## 2.2 Os 4P's

Dentro do contexto de concessão de dispositivos, autonomia e qualidade de vida, a UNICEF, juntamente à OMS (2022), criou o chamado 4P's que consiste em 4 pilares principais que envolvem os direitos à pessoa com deficiência (Figura 02), dentro da chamada Convenção dos Direitos da Pessoa com Deficiência.



Figura 02 - Os 4 P's criados pela UNICEF.

Fonte:OMS.<sup>2</sup>

São eles:

- Policy (Política) – se refere à legislação, no geral. Ou seja, são as soluções e os sistemas governamentais que podem ser implementados de forma permanente e a nível universal. Além disso, vale considerar que esse pilar também envolve sistemas de informação e dados, finanças bem administradas

<sup>2</sup> WORLD HEALTH ORGANIZATION and UNITED NATIONS CHILDREN'S FUND. Global report on assistive technology. Genève, Switzerland: World Health Organization, 2022.

e governança, através de uma melhor legislação para conceder os direitos ao acesso à Tecnologia Assistiva;

- Provision (Provisão) – se refere ao serviço desenvolvido para produtos assistivos (T.A). Ou seja, um serviço que seja o mais próximo possível do público envolvido e que necessita dos produtos, além de ser de acordo com cada necessidade, como pessoas que vivem em áreas rurais do interior de cada país. Com esse pilar, uma das metas consideradas principais para o acesso à Tecnologia Assistiva, seja em quantidade e qualidade, é identificar tais necessidades com antecedência, como forma de auxiliar no atendimento das demandas. Conseqüentemente, pode maximizar cada vez mais a disponibilidade dos serviços;
- Products (Produtos) – consistem em ser de fato os produtos e seu controle de qualidade, seja para teste de usabilidade, conforto, se precisa de alguma manutenção, se aquele dispositivo está pronto para uso. Com o objetivo de auxiliar na otimização dos serviços de análise dos produtos, tal pilar considera a possibilidade de até mesmo reutilizar outros dispositivos, tendo um custo mais baixo. Assim, conforme a fonte mencionada, “Fortalecer e harmonizar os padrões dos produtos assistivos pode garantir segurança, desempenho e durabilidade, além de ajudar a simplificar os processos.” (UNICEF, 2022, p. 10)“;
- Personnel (Pessoa) – significa a força de trabalho necessária para garantir o acesso à TA para todos, sem distinção. Além disso, consiste em ser um pilar, onde também se refere à oportunidade de capacitar e treinar através da educação em parceria com redes de apoio, tornando cada vez mais importante a chegada de profissionais para essa área.

## **2.3 Dispensação de dispositivos pelo SUS para pessoas de baixa renda**

O SUS, segundo o portal oficial do Governo Federal (2022), consiste em uma rede que atende a todo o Brasil. O público que acessa o SUS, geralmente, são pessoas consideradas de baixa renda que, conforme o decreto nº 6135/2007, são pessoas com renda familiar mensal *per capita* de até meio salário mínimo. Com isso, tal rede atende um público bastante diverso, procurando abranger todos os estados do país. De acordo com o Ministério da Saúde (2022), 190 milhões de pessoas são atendidas pelo SUS.

Em 2023, foram computadas pelo Senado Federal, mais de 18,5 milhões de pessoas com deficiência no Brasil. Tal fato enfatiza cada vez mais a importância do SUS dentro do país, pois são pessoas com deficiência de diferentes classes que precisam de um atendimento mais especializado e de um acesso mais amplo possível aos dispositivos de TA de forma gratuita.

Conforme a UNICEF, juntamente à OMS (2020, p. 5), estima-se que mais de 2 milhões de pessoas podem necessitar de TA e, até 2050, esse número tende a aumentar cada vez mais, aproximadamente para 3 bilhões. Embora haja uma diversidade no serviço de TA, ainda existe uma parcela da população que ainda não possui o acesso correto, seja pelo valor financeiro alto ou pelo serviço de dispensação não conseguir chegar à casa daquele usuário. A figura 03 apresenta parte de uma lista com os dispositivos mais comuns que a OMS possui. Tal lista mapeia as principais demandas globais de dispositivos de Tecnologia Assistiva.

# Lista de Produtos

1	Sistema sinalizador de alarme com luz / som / vibração		7	Monitor / Mostrador de legendas	
2	Aparelho de áudio habilitado para o formato DAISY		8	Suporte / Órtese para pé torto	
3	Dispositivo de linha (display) Braille		9	Prancha / livro / cartão de comunicação	
4	Material de escrita em Braille		10	Software de comunicação	
5	Bengala / bastão		11	Muleta axilar / com apoio no cotovelo (canadense / canadiana)	
6	Cadeira para o banho e higiene		12	Comunicador para surdos-cegos (ou Deaf-Blind Communicators, DBC)	

Figura 03 - Tabela com 12 dos 50 principais exemplificados pela OMS.

Fonte: OMS, 2016. <sup>3</sup>

No Brasil, o SUS faz a dispensação de dispositivos como órteses, próteses, para locomoção. Segundo o Ministério da Saúde (2023, p.12) tais dispositivos podem ser definidos como:

<sup>3</sup> LUGARES, em Todos os. Lista de Produtos Assistivos Prioritários. Who.int. Disponível em: <<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/207694/WHO-EMP-PHI-2016.01-por.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2024.

- Órtese: Um dispositivo ou aparelho destinado a corrigir ou complementar partes ou órgãos do corpo humano. Também pode ser descrito como qualquer substância, seja ela permanente ou temporária, que auxilie nas funções de um membro, órgão ou tecido, desde que sua aplicação ou remoção não envolva intervenção cirúrgica;
- Prótese: Um dispositivo ou instrumento utilizado para substituir membros ou órgãos do corpo. Engloba qualquer substância, seja ela permanente ou temporária, que substitua total ou parcialmente um membro, órgão ou tecido;
- Materiais Especiais: Qualquer material ou instrumento destinado ao uso individual que ajude em procedimentos de diagnóstico ou terapia, e que não seja considerado uma órtese ou prótese, seja implantável ou não. Estes itens podem ou não ser submetidos a reprocessamento, de acordo com as regulamentações estabelecidas pela Anvisa.

De acordo com Machado (2018, p.9)<sup>4</sup>, esse processo de aquisição do dispositivo se dá pelas avaliações médicas, conforme a Figura 04:

1) avaliação; 2) prescrição; 3) confecção; 4) dispensação; 5) preparação; 6) treino para o uso; 7) acompanhamento; 8) adequação; 9) manutenção.

---

<sup>4</sup> MACHADO, Gustavo Silveira. ÓRTESES E PRÓTESES NO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE. [s.l.: s.n.], abril de 2018. Disponível em: <[https://bd.camara.leg.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/35839/ortese\\_protese\\_machado.pdf?sequencia=1](https://bd.camara.leg.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/35839/ortese_protese_machado.pdf?sequencia=1)>.

ETAPA	DEFINIÇÃO
Identificação da demanda e referência	A atenção básica e especializada tem um papel fundamental em identificar o usuário do SUS que necessite de uma OPM, o qual por meio de regulação, deverá ser encaminhado para um serviço especializado em concessão destas tecnologias assistivas.
Avaliação e Prescrição	Cada usuário precisa de uma avaliação individual que leve em consideração suas condições físicas e de saúde, estilo de vida e ambiente físico e social em que está inserido. É fundamental que esta avaliação seja realizada preferencialmente por uma equipe multiprofissional especializada em reabilitação. Formulários padronizados para a avaliação dos usuários asseguram que todas as variáveis mais importantes sejam coletadas e possam alimentar sistemas de informação que facilitam a coleta e análise de dados do serviço e orientam a tomada de decisões clínicas e administrativas. A prescrição é preparada com base nas informações coletadas pela avaliação multiprofissional sobre as necessidades do usuário e de seu ambiente, contando com a participação do usuário e de sua família. A prescrição descreve os produtos detalhadamente (tipo, modelo, classificação, características especiais e eventuais modificações).
Preparação e Adequação do Produto	Com base nas informações da prescrição, os técnicos realizam a avaliação do paciente para tomadas de medidas e/ou molde (negativo), considerando fatores importantes para a confecção, como amplitude de movimentos, dor, patologias associadas que acumulam seqüelas que possam influenciar no processo, dentre outros. O produto é confeccionado ou, caso seja pré-fabricado, ajustado, preparando-o para uma prova com o usuário que experimenta o produto uma ou mais vezes, de acordo com a necessidade. Ajustes finais são realizados para garantir que o produto esteja corretamente montado, preparado e adequado às condições específicas do usuário. No caso de modificações, novos ajustes podem ser necessários. Listas de verificação padronizadas podem auxiliar a execução do processo de adequação, garantindo que todos seus diferentes aspectos sejam avaliados antes da entrega definitiva do produto ao usuário, tais como: segurança do produto, montagem e ajustes do produto, postura do usuário, pontos de pressão, adequação do produto ao usuário em descanso e em movimento, etc.

ETAPA	DEFINIÇÃO
Treinamento do usuário	O usuário, os cuidadores e familiares são treinados por profissionais capacitados para o correto uso e manutenção/ conservação do produto, conservando sua segurança e eficácia. Listas de verificação padronizadas podem auxiliar a execução do processo de treinamento do usuário garantindo que os conhecimentos e habilidades dos usuários sejam adequadamente avaliados e melhorados, tais como: manuseio do produto, habilidades de mobilidade, prevenção de úlceras por pressão, conservação e manutenção do produto e etc.
Manutenção, Reparos e Acompanhamento	Reparos pós confecção são comuns, pois o uso cotidiano do dispositivo oportunizará ajustes mais efetivos, contando-se com o feed back do usuário. A manutenção após algum tempo de uso, possibilitará o aumento da vida útil do produto sem a necessidade de confecção de um novo. Os principais itens de manutenção são a troca de correias, velcros, ponteiras, entre outros componentes. O acompanhamento é uma oportunidade para verificar o estado de conservação do produto e a sua adequação às condições físicas, estilo de vida e ambiente em que o usuário está inserido, além de proporcionar treinamento e suporte. O momento para isso depende das necessidades do usuário e da capacidade do serviço.

Figura 04 - Principais etapas para dispensação feito pelo SUS.

Fonte: Adaptado de World Health Organization. Wheelchair Service Training Package: Basic Level. WHO: Geneva, 2012

### 2.3.1 Atividade de Vida Diária (AVD) e Atividade Instrumental de Vida Diária (AIVD)

Assim como existem dispositivos como cadeira de rodas, aparelhos auditivos, óculos, próteses e órteses, também existem dispositivos que auxiliam na chamada Atividade de Vida Diária (AVD) e Atividades Instrumental de Vida Diária (AIVD).

- AVD - Atividades de Vida Diária são atividades orientadas para cuidar do próprio corpo e realizadas dentro de uma rotina (adaptado de Rogers & Holm, 1994). Muitas vezes, são consideradas vitais, conforme desmembrado na Tabela 01;

Ocupação	Descrição
Tomar banho ou duche	Obtenção e utilização de materiais para o banho; ensaboar, enxaguar e secar partes do corpo; manter a posição de banho; transferência de e para as posições de banho.
Higiene íntima	Obtenção e uso de materiais de higiene, gestão de roupas, manutenção da posição na sanita, transferência de e para a sanita, limpeza do corpo, cuidados com as necessidades menstruais e de continência (incluindo cateter, colostomia e gestão de supositórios), mantendo o controle intencional dos movimentos intestinais e urinários e, se necessário, usar equipamentos ou agentes para o controle da bexiga (Uniform Data System for Medical Rehabilitation, 1996, pp. III-20, III-24).
Vestir roupas	Seleção de roupas e acessórios tendo em consideração a hora do dia, o clima e a apresentação desejada; ir buscar roupa ao armário ou gaveta; vestir e despir de forma sequencial; apertar e ajustar roupas e sapatos; aplicar e remover dispositivos pessoais, dispositivos protéticos ou talas.
Comer e engolir	Manter e manipular alimentos sólidos ou líquidos na boca, engolindo-os (ou seja, movendo-os da boca para o estômago).
Alimentação	Preparar, organizar e levar comida ou líquido do recipiente para a boca (inclui alimentar-se e alimentar outras pessoas).

Tabela 01 - Definição e exemplos de AVD. Fonte: Gomes, D., Teixeira, L., & Ribeiro. J. (2021).<sup>5</sup>

Adaptada pela autora.

<sup>5</sup> GOMES, Maria Dulce; TEIXEIRA, Liliansa and RIBEIRO, Jaime. Enquadramento da Prática da Terapia Ocupacional: Domínio & Processo 4a Edição. 2021. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.25766/671R-0C18>>.

- AIVD - Atividade Instrumental de Vida Diária já é um conjunto de atividades que podem ser feitas de maneira independente, que não são necessariamente sobre autocuidado.

Conforme a Sociedade Brasileira de Geriatria (SBGG-SP) (2024), as AIVDs se colocam como atividades em que são feitas de forma indireta ao indivíduo, seja fazendo a atividade sozinho ou em grupo, como mostrado na Tabela 02.

Categoria da Ocupação	Tipo de Cliente e exemplo
Atividades da vida diária	<p>Pessoa: Adulto mais velho acaba de tomar banho com assistência de um filho adulto.</p> <p>Grupo: Alunos que almoçam durante o intervalo de almoço.</p>
Atividades da vida diária instrumentais	<p>Pessoa: Um pai usa uma aplicação de telefone para pagar uma conta eletronicamente.</p> <p>Grupo: Membros de um clube usam transporte público para chegar a um concerto.</p>

Tabela 02 - Definição e exemplos de AVD. Fonte: Gomes, D., Teixeira, L., & Ribeiro. J. (2021).

Adaptada pela autora.

Embora exista uma gama significativa de dispositivos direcionados para a dispensação, infelizmente não existe registro pelo SUS de dispensação de dispositivos de TA na área de Atividade de Vida Diária. Esse fato é grave, pois as pessoas com deficiência não necessitam só de órteses, próteses, mas também de produtos que as auxiliem em atividades como o vestir e a higiene íntima.

## 2.4 Vestibilidade

A vestibilidade é um conceito derivado da Ergonomia, ferramenta multidisciplinar, de acordo com Amaral, Alves e Martins (2023). Além disso, possui uma importância significativa em relação à análise que o indivíduo se submete para verificar pilares

como eficácia e eficiência daquele trabalho (atividade). Conforme a Norma ISO 9241 (ABNT, 2000, p.3), configura-se usabilidade como “Medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso”.

A partir desse conceito, percebe-se que se faz necessário que a atividade de vestir seja feita de forma eficaz, eficiente e que não haja danos ao indivíduo. Sendo assim, a eficácia consiste em uma relação entre as peças de roupa de forma tal que suas medidas sejam compatíveis e confortáveis para o usuário, contribuindo com as suas respectivas funções. A eficiência possui como definição o quanto de esforço que se faz para executar o vestir, ajuste ao corpo e o se despir. Já a satisfação pode ser colocada como ausência do desconforto e presença de atitudes positivas para com o uso de um produto (Alves; Martins; 2017).

Também pode-se definir como vestibilidade:

A capacidade de se mover com a roupa sem esforço, ou a roupa deve levar em conta as atividades do corpo humano, e não interferir em movimentos como caminhar, sentar, ficar em pé, flexionar, alongar. Deve ainda permitir que o corpo desempenhe atividade fisiológica normal — o sangue deve circular, o corpo deve suar e respirar. Esta liberdade de movimento da pessoa vestida é dependente de ambos — do tecido usado e da construção da roupa. (GERSAK, 2014, p.323)

#### **2.4.1 Definição da atividade de se vestir**

Segundo o artigo “Enquadramento da Prática da Terapia Ocupacional: Domínio & Processo 4ª Edição” (Gomes, *et. al*) define-se como a atividade de vestir como uma AVD, onde o indivíduo faz uma “seleção de roupas e acessórios, tendo em consideração a hora do dia, [...] apertar e ajustar roupas e sapatos [...]”.

#### **2.4.2 Corpos femininos e seios**

Os corpos femininos são bastante diversos e com suas respectivas medições. Houve um aumento significativo dos biotipos presentes na sociedade, especialmente a nível

Brasil. Como forma de entender melhor tais mudanças, o SENAI CETIQT fez um estudo antropométrico no ano de 2016. Existe uma variedade de razões pelas quais há essa diversidade. Dentre elas:

- Variações climáticas - pessoas em locais mais frios tendem a ter uma quantidade maior de tecido adiposo, resultando em uma forma corporal mais arredondada. Enquanto isso, em locais mais quentes (clima tropical), tendem a ter corpos com pouco tecido adiposo. Nestas situações, as diferenças nos tipos de corpos são influenciadas pelo tipo de alimentação necessária para sobreviver em ambas as condições climáticas;
- Variações temporárias - Diz respeito a variações ocasionadas fora da rotina do indivíduo. Um exemplo disso é uma gravidez, onde as mulheres costumam engordar devido a questões hormonais;

Existem diversos tipos de corpos femininos que ainda não tinham sido descobertos até então no Brasil, especialmente uma miscigenação significativa entre brancos, negros, pardos, indígenas, conforme a Figura 05.



Figura 05 - Diversidade de corpos femininos brasileiros.

Fonte: Dove<sup>6</sup> <https://www.dove.com/br/historias-Dove/campanhas/real-beauty-pledge.html>

---

<sup>6</sup> DOVE, Equipe. O Compromisso de Dove pela Beleza Real. Dove. Disponível em: <<https://www.dove.com/br/historias-Dove/campanhas/real-beauty-pledge.html>>. Acesso em: 4 ago. 2024.

Conforme SENAI CETIQT (2016), foram datados diversos tipos de corpos femininos e suas respectivas características, assim como se encontram algumas delas na Figura 06. Tais como:



Figura 06 - tipos de corpos femininos.

Fonte: site de imagens de uso livre

- Ampulheta - consiste no corpo, onde existem algumas diferenças nas regiões do tórax e do quadril. A mulher com o biótipo ampulheta tem a aparência de ser proporcional no tórax e no quadril e com uma cintura bem marcada;
- Ampulheta inferior - aquele em que a região dos quadris é maior que a região do tórax. Nesse caso, também se pode afirmar que, pelo fato do quadril ser maior, a cintura se encontra mais marcada;
- Ampulheta Superior - Consiste em ser um biótipo, onde a parte superior (tórax-quadril) é maior que a inferior. Além disso, de acordo com o mesmo

estudo (2016), e as razões tórax-cintura e quadril-cintura significativas o suficiente para produzir uma cintura marcada;

- Colher - configura-se que as circunferências das regiões do tórax e do quadril são significativamente avantajadas, tendo, assim, uma diferença positiva. Além disso, a razão entre as regiões é menor que o biotipo anterior;
- Triângulo - Caracteriza-se quando a circunferência do quadril é maior que a do tórax e a proporção entre quadril e cintura é pequena. Os quadris são significativamente maiores que o tórax, sem uma cintura bem definida;
- Triângulo Invertido - Aplica-se quando a circunferência do tórax é maior que a do quadril e a razão entre tórax e cintura é pequena. A mulher com o biotipo triângulo invertido não possui uma cintura bem definida;
- Retangular - É identificado quando as circunferências do tórax e do quadril são praticamente iguais. Também possui baixas proporções entre tórax-cintura e quadril-cintura, com uma cintura pouco pronunciada.

### **2.4.3 Estrutura da mama e aplicação da medição na prática**

A estrutura da mama é considerada uma das regiões mais sensíveis do corpo humano, localizada na região um pouco acima do tórax. Tal fato ocorre, pois, é composta por uma camada significativa de tecido adiposo, ou seja, um tecido de gordura e pequenos armazenadores para a produção do leite. Segundo Dangelo e Fattini (2007, p.323), “As mamas são anexos da pele, pois seu parênquima é formado por glândulas cutâneas modificadas e se especializaram na produção do leite.” Além disso, essa região é altamente vascularizada, segundo o portal oficial do Instituto Nacional do Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA) (2022), sendo composta pelos seguintes, conforme a Figura 07:

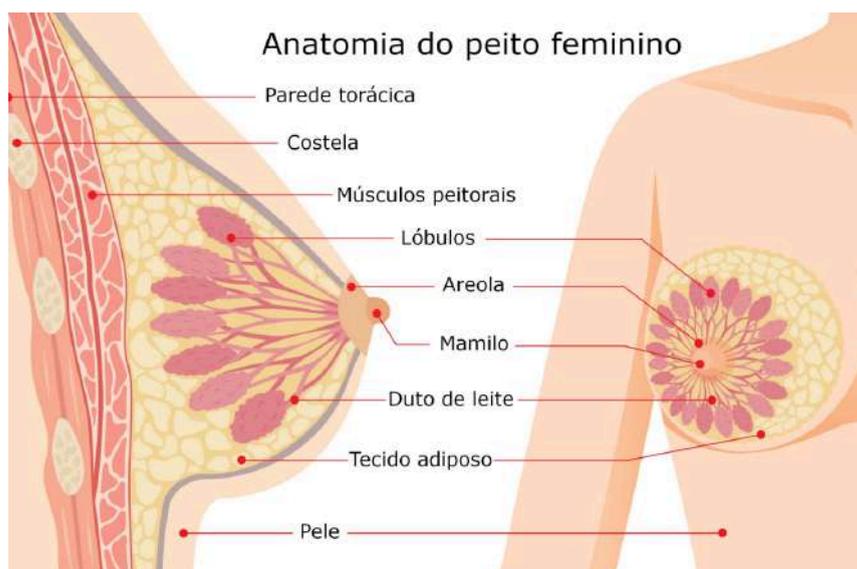


Figura 07 - Anatomia da mama.

Fonte: Faculdade de Medicina da USP.

Aula feita pela profª Drª Mariane Nunes de Nadai.<sup>7</sup>

Existe uma variedade de tipos de mamas e suas respectivas medições, com o objetivo de alcançar o sutiã ideal. Para Alves e Mesquita (2021, p.167), “As medidas dos seios são fundamentais para a gradação da modelagem, que é a técnica de ampliação gradual e proporcional do molde para obter diferentes tamanhos de um mesmo modelo de peça.” Há uma quantidade significativa de tipos de modelos, seja para seios pequenos, médios, grandes, siliconados, caídos.

Para descobrir qual é o tamanho ideal para o devido sutiã, segundo Alves e Mesquita (2021), é preciso medir a região dos seios e do tórax, com o objetivo de verificar a amplitude do seu seio, podendo variar de A até H tendo uma comparação com o tamanho proporcional das costas, conforme mostra a Figura 08 e 09.

<sup>7</sup> DE NADAI, Mariane Nunes. Anatomia e Fisiologia das mamas. *In*: [s.l.: s.n.], 2020. Disponível em: <[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5204970/mod\\_resource/content/1/anatomia%20e%20fisiologia%20mamas.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5204970/mod_resource/content/1/anatomia%20e%20fisiologia%20mamas.pdf)>.

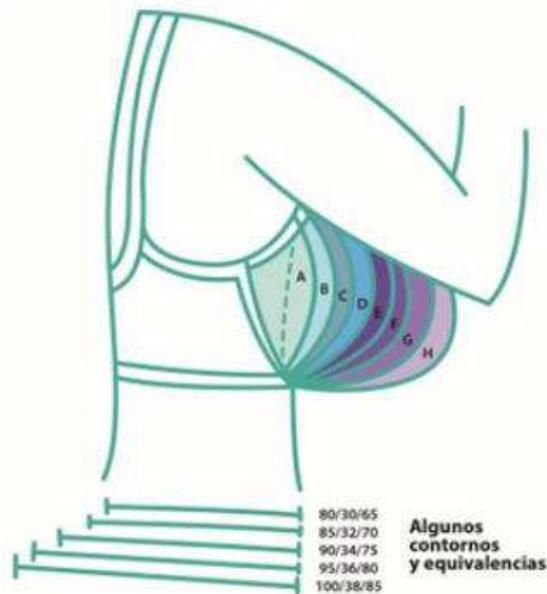


Figura 08 - Variação e amplitude de taças.  
Adaptado por Martins e Mesquita (2021, p.168)<sup>8</sup>

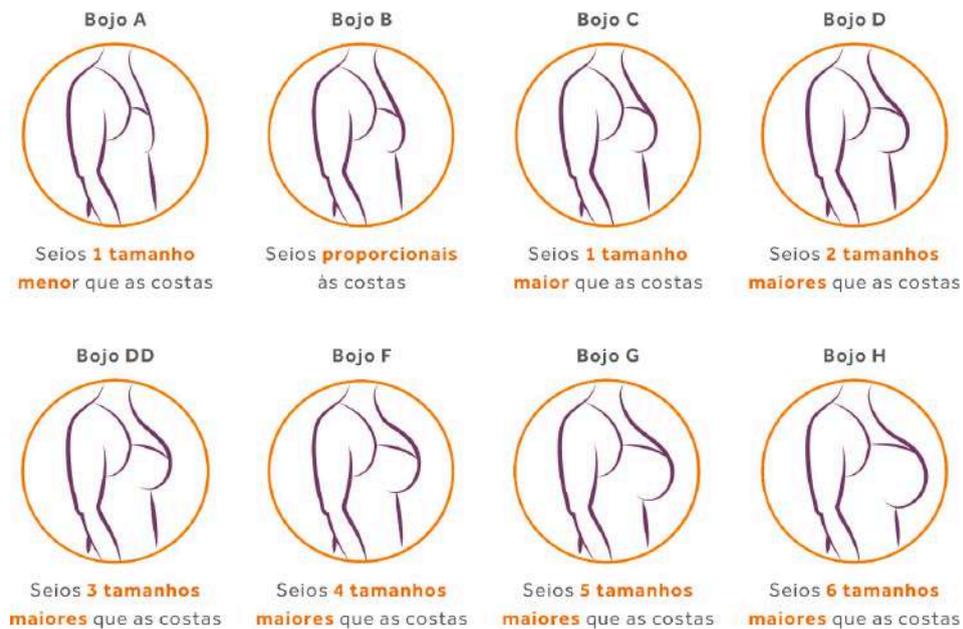


Figura 09 - Configuração de tipos de seios com suas respectivas proporções.

Fonte: Liz Lingerie<sup>9</sup>.

<sup>8</sup> ALVES, Ana Paula Mendonça; MESQUITA, Cristiane Ferreira. A ergonomia aplicada ao design de sutiã: uma abordagem sobre a construção da modelagem de taças. Projética, Londrina, v. 13, n. 1, p. 159-182, 2022.

<sup>9</sup> LINGERIE, Equipe Liz. Tamanho Perfeito. Liz lingerie. Disponível em: <<https://www.liz.com.br/tamanho>>. Acesso em: 25 jun. 2024.

Essas letras (A, B até H) correspondem ao tipo de seio, além de descobrir qual é o tamanho ideal para o seu sutiã. Tais medidas feitas através das letras são chamadas de Sistema Imperial, como mostra a Figura 10.



Figura 10 - Tabela “Descubra a sua taça”.

Fonte: Hope Lingerie<sup>10</sup>

No Brasil, esse sistema acaba se conjugando com o sistema numérico, podendo variar do número 36-38 em diante, que corresponde à medida do busto e do tronco, feito com uma fita métrica posicionada abaixo do busto, mostrada Figura 11.

<sup>10</sup> LINGERIE, Hope. Lingerie do Seu Jeito. Confira! Com.br. Disponível em: <<https://www.hopelingerie.com.br>>. Acesso em: 24 jun. 2024.



Figura 11 - Medindo o tórax.

Fonte: The brarecyclers<sup>11</sup>

Após esse procedimento, é verificada a forma de medição correta para fazer a próxima que será a medição dos seios, conforme demonstrado na Figura 12.



Figura 12 - Medindo os seios.

Fonte: The brarecyclers

---

<sup>11</sup> BIRKS-MICHELL, Elaine. Enhancing your Environmental and Social Impact through Recycling. The bra recyclers. Disponível em: <<https://thebrarecyclers.com>>. Acesso em: 3 jun. 2024.

Nesse contexto, é necessário que se faça uma espécie de cálculo que, segundo Alves e Mesquita (2021), é efetuado a partir da diferença entre o resultado da medição feita para o tórax como também para o busto. Com essa subtração das medidas em centímetros, há a possibilidade de verificar qual é o seu tipo de taça.

Portanto, o método apresentado acima é bastante eficaz e bastante recomendado por grandes marcas como HOPE, Liz Lingerie e Loungerie. Assim, há uma significativa possibilidade de descobrir qual é a sua taça.

#### **2.4.4 Tipos de sutiã**

Nos dias de hoje, dependendo do contexto que o sutiã se insere, pode ter funcionalidades relativamente distintas e em corpos cada vez mais diversos. Conforme Rocha (1996):

“Existe roupa íntima para todos os gostos, horários, ocasiões etc; como forma de expressão, transmite diversas mensagens como conforto, beleza, exibicionismo, sedução, pudor, segurança, entre outros” (ROCHA, 1996).

A partir do momento que o projeto se trata de um dispositivo para auxiliar pessoas a vestir uma peça de roupa, é de extrema necessidade conhecer qual é esse tipo de roupa e em qual parte do corpo ela se encaixa. No caso desse projeto, foi fundamental conhecer quem foi o sutiã e como ele se encontrou estruturado. Neste tópico, houve uma concentração maior do que de fato seja um sutiã e quais tipos existem no mercado.

De forma genérica, os sutiãs considerados mais comuns no mercado, após uma pesquisa em 8 sites de marketplace de lingerie (HOPE, Marisa, Loungerie), são aqueles que possuem o fecho localizado na parte posterior do corpo, com alças para se encaixar nos ombros, como mostra a Figura 13 e a Tabela 03.

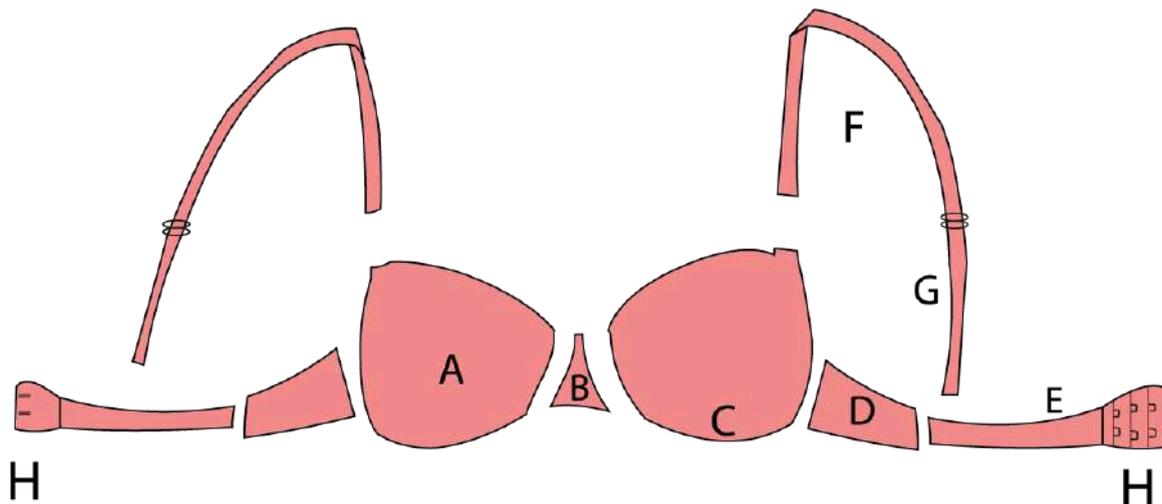


Figura 13 - Análise estrutural do sutiã.

Fonte: Autoria própria

A	<b>Taça ou Copa</b>	contato direto com a mama
B	<b>Ponte ou Faixa frontal</b>	Entre as taças.
C	<b>Aro de sustentação</b>	arame semicircular na base da mama.
D	<b>Faixa lateral</b>	Faixa abaixo das axilas para auxiliar na sustentação
E	<b>Faixa das costas</b>	Faixa atrelada ao fechamento das costas
F	<b>Alça</b>	Oferece suporte juntamente à taça para os seios
G	<b>Reguladores do tamanho</b>	Localizado na parte posterior da alça como extensor
H	<b>Fecho traseiro</b>	Localizados na parte traseira, são utilizados para auxiliar no efeito “push-up” dos seios

Tabela 03 - Estrutura básica do sutiã. Fonte: Síntese da autora

Tal sutiã da Figura 13 mostra o quão detalhadas são suas respectivas partes. Com isso, foram analisados modelos de sutiã em termos de material, funcionalidade, fecho e conforto.

#### **2.4.5 Análise ergonômica do manejo do sutiã**

A partir do momento que a mulher com hemiplegia se veste, existem diversos aspectos envolvidos. Um exemplo relatado mais recentemente foi no dia 25/09/2023, onde houve uma entrevista com a paciente J do HUCFF, na Cidade Universitária, localizada na Ilha do Fundão. Nesse contexto, a paciente apresentou demandas como a atividade de colocar sutiã. A pessoa relatou que, conforme ela tenta colocá-lo, devido às sequelas da hemiplegia, sentia uma espécie de falta de sensibilidade localizada nos dedos da mão não dominante.

Durante a consulta, a paciente simulou a dificuldade de colocar seu sutiã. Foram elas:

- A mão dominante alcança a região do seio em relação à mão não dominante;
- A paciente simula a colocação da alça com a mão dominante;
- A usuária simula a união do gancho com o colchete do sutiã;
- A dificuldade de alcance da região posterior pela paciente.

Diante da demanda apresentada, um dos grandes pontos que a paciente levantou foi o fato de que não executava com facilidade o movimento de pinça. Tal movimento, segundo Lida (2005), é um movimento que está enquadrado no conceito de manejo fino. Dentro desse contexto, o movimento de pinça consiste em ser um manejo feito somente com o polegar e as pontas dos dedos, de acordo com a Figura 14.



Figura 14 - Manejos.

Fonte: Livro Ergonomia: Projeto de Produto, por Itiro Iida.

Os movimentos são transmitidos principalmente pelos dedos, enquanto a palma da mão e o punho permanecem relativamente estáticos [...] IIDA, Itiro (2005, p.243)

Conforme mostrado na Figura 15, os manejos de precisão também podem ser chamados de Digital, Tenaz e Lateral. Para a colocação do sutiã, se faz necessário que a pega seja do tipo semelhante ao digital. Tal fato se faz presente, pois, como o objetivo foi colocar, fechar e retirar o sutiã, foi preciso utilizar as pontas dos dedos e o polegar como apoio para pegar uma extremidade do sutiã, com os colchetes, e conectar aos ganchos.

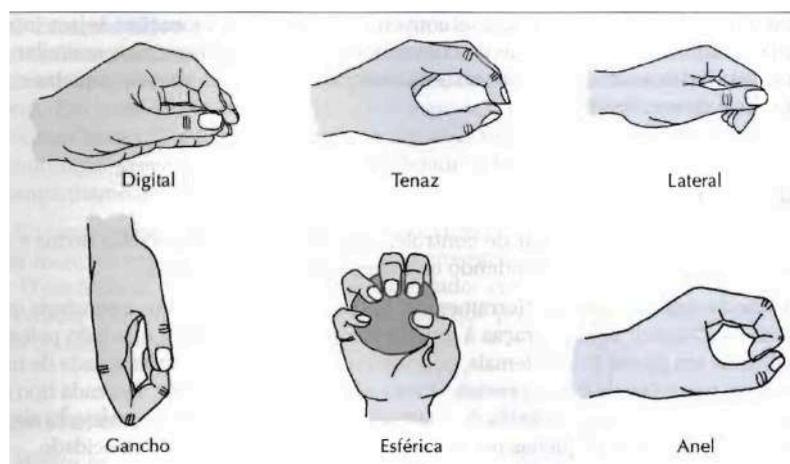


Figura 15 - Outros termos para classificar os manejos.

Fonte: Itiro Iida (2005)<sup>12</sup>.

<sup>12</sup> IIDA, Itiro. Ergonomia: Projeto e Produção. 2ª. ed. rev. Brasil: Blucher, 2005. p.1-359 ISBN 85-212-0354-3

Para ilustrar melhor esta ação, houve um estudo comparativo sobre a maneira em que o mercado vê a atividade de vestir sutiã. Também, foi ilustrado como muitas mulheres o colocam, conforme as Figuras 16 e 17, respectivamente.

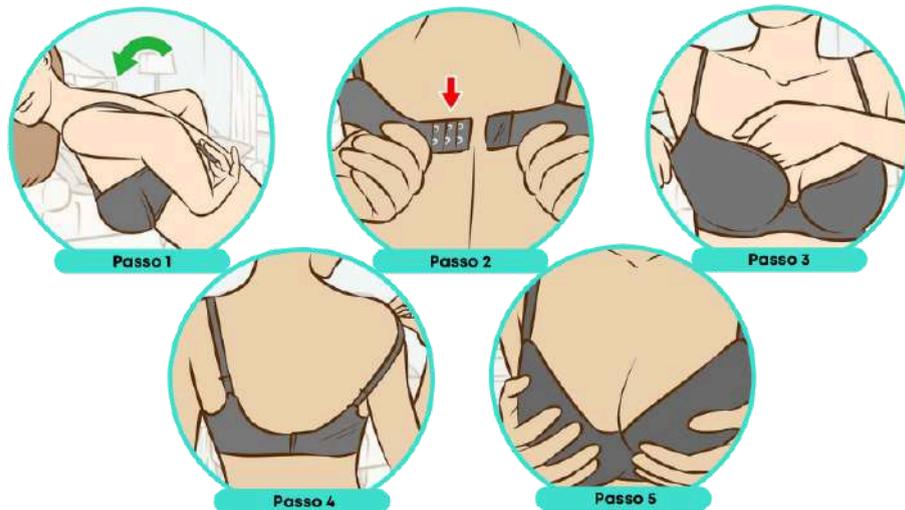


Figura 16 - imagem de análise da atividade de como colocar sutiã.

Fonte: Boutique do Sutiã<sup>13</sup>

- Passo 1: posicionar o sutiã na frente, com a parte côncava voltada para si, vestindo as alças;
- Passo 2: Com os braços direcionados para as costas, fechar o sutiã com as mãos colocando a extremidade do gancho no seu colchete correspondente;
- Passo 3: Acomodar os seios na parte côncava do sutiã;
- Passo 4 e 5: Regular as alças e ajustar os seios, caso precise.

Embora tal método seja considerado tradicional pelos sites de marketplace de lingerie, como a Boutique do Sutiã, existe outra maneira de colocar o sutiã. Algumas alunas do Design Industrial da UFRJ da turma de PGDI discorreram sobre como vesti-lo. Tal método funciona da seguinte maneira, conforme mostrado na Figura 17:

---

<sup>13</sup> Boutique do Sutiã. Com.br. Disponível em: <<https://boutiquedodosutia.com.br>>. Acesso em: 20 mai. 2024.

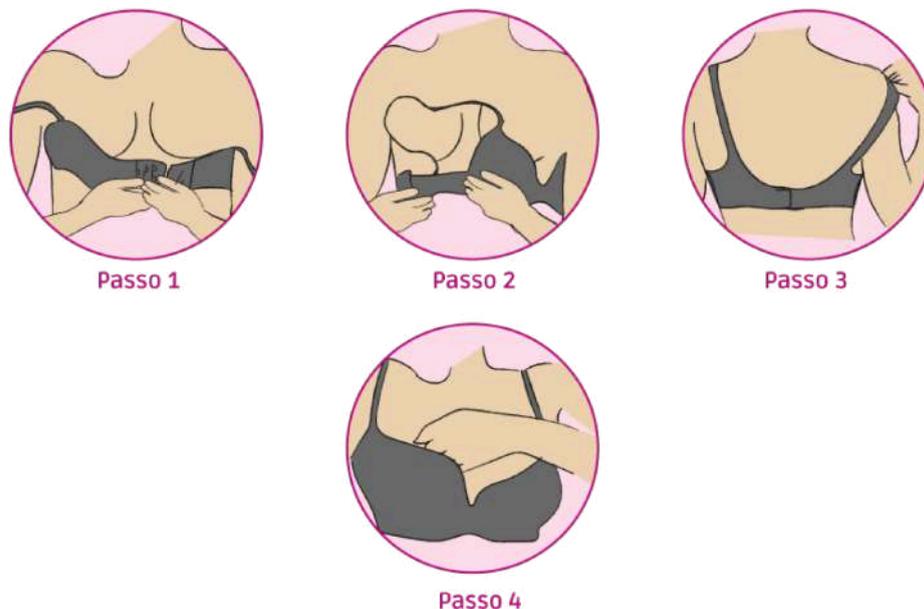


Figura 17 - Como colocar o sutiã pela frente na região abaixo dos seios.

Fonte: Autoria própria

- Passo 1: posicionar o sutiã com o seu fecho para frente, abaixo do busto e fechá-lo;
- Passo 2: girá-lo até conseguir posicionar a parte côncava de frente para si;
- Passo 3: colocar as alças nos ombros;
- Passo 4: ajustar os seios.

De uma maneira geral, é uma atividade considerada de alta complexidade. As dificuldades apresentadas pelas participantes, no momento de usar o sutiã, foram: o gancho, sobretudo na parte de união das extremidades da peça e o ajuste dos seios para promover o conforto. Porém, como toda atividade, muitas vezes, é preciso adaptá-la de forma tal que não cause um desconforto para o usuário da roupa, seja no colocar, como também no retirar dessa peça.

#### 2.4.6 As principais dificuldades do vestir sutiã para pessoas com hemiplegia

A partir do momento que se analisou a atividade de colocar sutiã, perceberam-se algumas dificuldades durante o processo de vestir. Seja na maneira de colocar e de ajustar, acabava tendo algum desafio no vestir o sutiã propriamente dito.

Em novembro de 2023, houve um levantamento das principais formas de colocar o sutiã. Nesse contexto, diversos vídeos apareceram e muitos deles protagonizados por pessoas com deficiência. Desses vídeos, dois deles são de pessoas com hemiplegia, sendo uma por conta de uma cirurgia (temporária e com sequelas) e a outra de forma permanente, conforme mostrado na Figura 18.



Figura 18 - Entrevista com Margaret (mulher da esquerda).

Fonte: Canal *Empowered Para*.<sup>14</sup>

Durante a entrevista, Margareth, uma mulher que possui quadriplegia, mostra alguns modelos de sutiã que ela costuma usar e fala sobre outros que não se sente à vontade de colocar. Os modelos que ela se adaptou foram os de gancho e com bojo.

---

<sup>14</sup> NEUNZIG, Brittney. how to put on a bra as a quadriplegic. Estados Unidos: YouTube, 2022. Disponível em: <<https://youtu.be/WS9LEX3jlZI?si=efr3zRXZ7Eolyh6c>>.

Outra característica que Margareth comentou foi sobre o sutiã ter alças firmes e flexíveis, que sejam fáceis de colocar, assim como o conforto que precisa ser preservado. A entrevistada pontuou, também, alguns modelos de sutiãs que ela não costuma usar, como aqueles que possuem fechamentos na parte da frente ou com um zíper. Pois alegou sentir que, a qualquer momento, esse mecanismo pode se soltar, causando instabilidade no manuseio do mesmo e uma insegurança em sua própria autoestima.

A partir de um determinado momento desse vídeo, a mulher começa a demonstrar como colocar o sutiã, ilustrado na Figura 19.



Figura 19 - primeiros passos de como a entrevistada coloca o sutiã.

Fonte: Canal *Empowered Para*

Conforme mostrado na Figura 19, Margareth tenta abrir o gancho do sutiã com as mãos e, não tendo sucesso, abriu com a boca, pois aparentava não ter movimentos finos muito apurados para abrir o gancho com as pontas dos dedos. Esse modelo possui alças cruzadas na parte de trás, como se fosse um top para atividades de ginástica.



Figura 20 - Colocando o sutiã.

Fonte: Canal *Empowered Para*

Após esse momento, conforme exposto na Figura 20, a mulher consegue abrir o sutiã e coloca o sutiã por cima com uma certa dificuldade. Com isso, Margareth desce o sutiã até para ficar abaixo do busto, apresentando dificuldade, devido à elasticidade do material, porém conseguiu colocá-lo. Depois, a mulher ajusta as alças e os seios para acomodá-los, conforme ilustrado na Figura 21.



Figura 21 - Colocando o sutiã.

Fonte: Canal *Empowered Para*

Um outro exemplo que pode ser levado em consideração foi um vídeo publicado no ano de 2014 na plataforma YouTube pela Allison Blazo. Esse vídeo teve por objetivo ilustrar as principais dificuldades das pessoas com hemiplegia para colocar sutiã. Por ter feito uma cirurgia no ombro, ela possuiu uma sequela significativa que fez com que seu braço ficasse imobilizado.

Nesse outro vídeo, conforme ilustrado na Figura 22, Allison começa o procedimento sentada colocando o sutiã ao lado dela com a parte côncava de frente para si, como forma de visualizar melhor todos os detalhes da peça. A mulher estende o sutiã,

colocando o seu braço imobilizado como uma espécie de “gancho” para auxílio na hora de girar o sutiã.

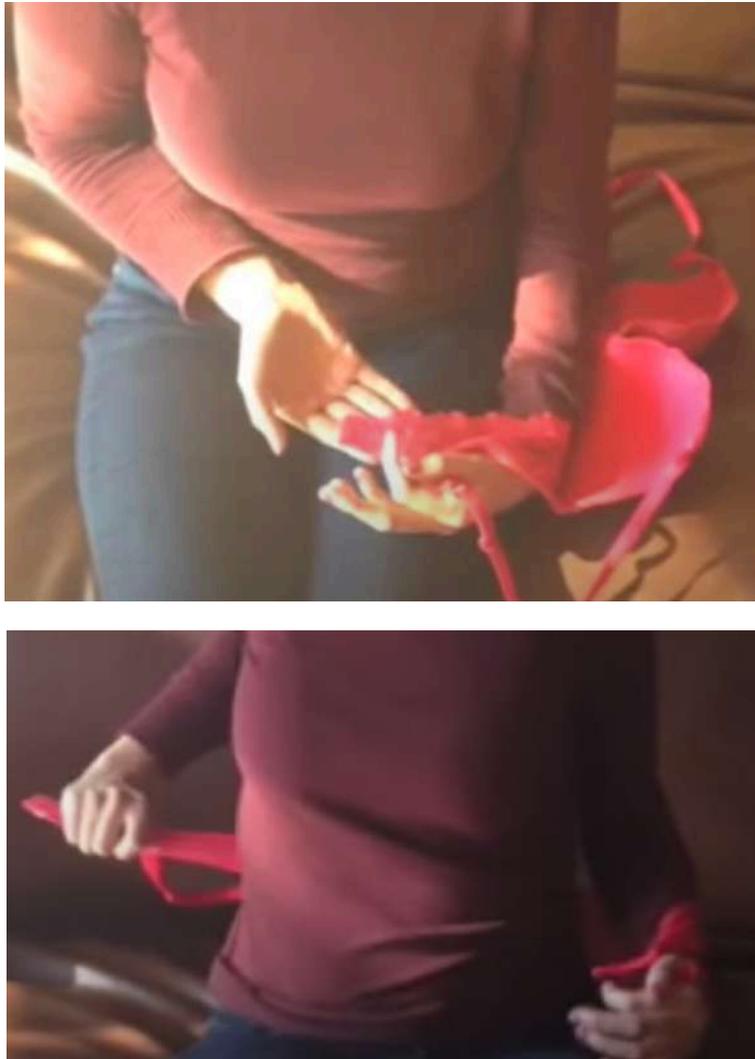


Figura 22 - Girando o sutiã.

Fonte: Canal Allison Blazo (2014)<sup>15</sup>

Embora Allison utilizasse o braço imobilizado como gancho, percebeu-se uma dificuldade significativa no momento de pegar a outra extremidade do sutiã para girá-lo. Consequentemente, a peça ficou um pouco longe para fazer o mecanismo de fechamento de forma transversal entre o colchete e o gancho.

---

<sup>15</sup> BLAZO, Allison. How to tutorials: put on a bra with one hand. Estados Unidos: YouTube, 9 de fev. de 2014. Disponível em: <<https://youtu.be/PvPxIXxSUi8?si=GYjVdUJAXg-Wd0qk>>.

Após esse momento, a mulher fecha o sutiã, tira o seu braço, mostrado na Figura 23, de uma das extremidades da peça e a ajusta ao seu corpo. Depois, Allison ajusta o sutiã com a colocação das alças e ajusta os seios para promover um maior conforto.

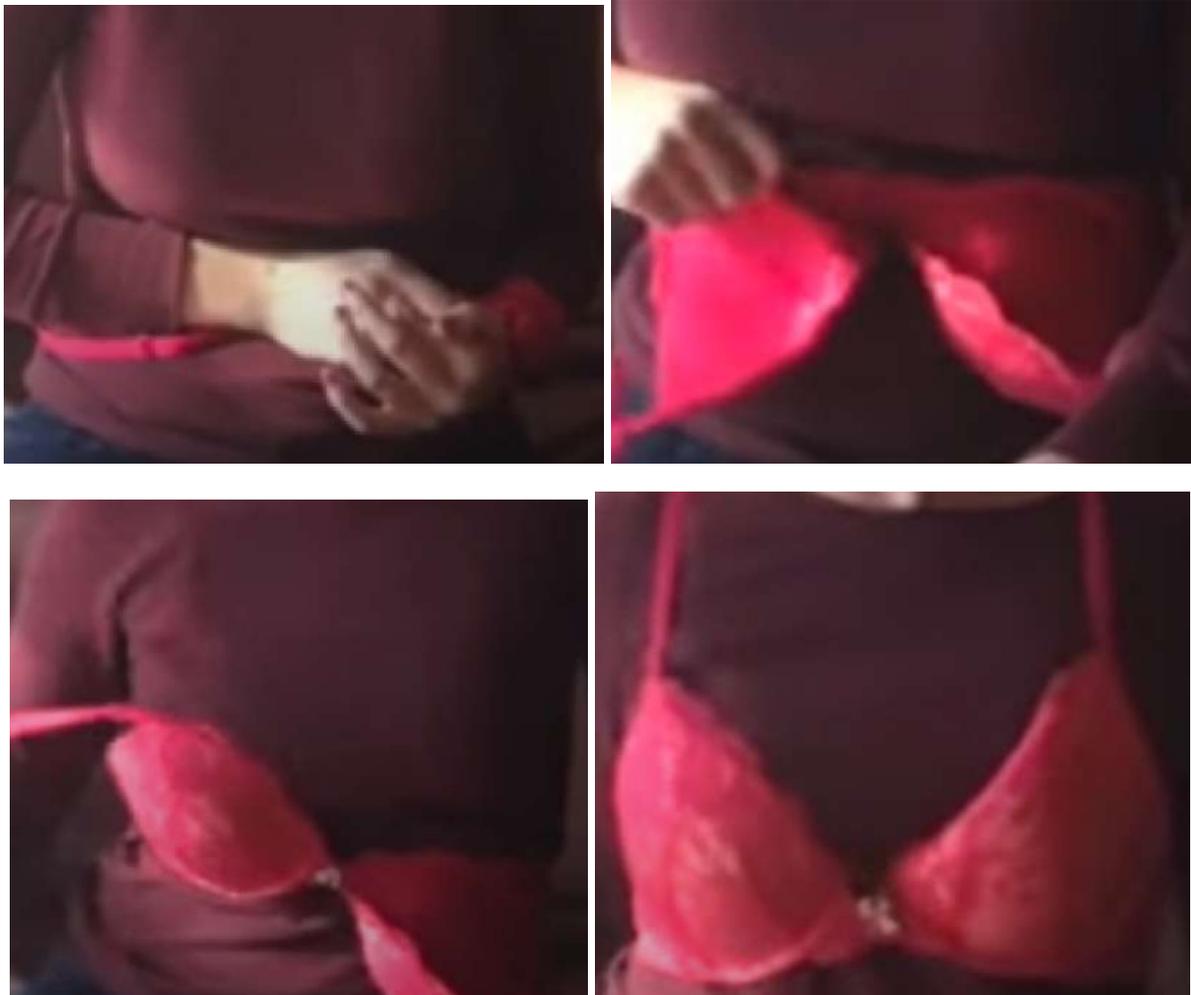


Figura 23 - Ajustando o sutiã.

Fonte: Canal Allison Blazo (2014)

Diante dos depoimentos analisados e expostos, foi perceptível que as pessoas com hemiplegia analisadas possuíam as seguintes dificuldades na colocação do sutiã:

- Estabilizar o sutiã;
- Saber as principais partes envolvidas para giro e conexão das extremidades da peça;
- Abrir e girar o sutiã;

## 2.5 Análise de similares

A análise de similares foi utilizada para ilustrar diferentes produtos, materiais e processos de fabricação, com a finalidade de encontrar possíveis soluções para as dificuldades apresentadas. Durante o processo, alguns produtos buscados não possuíam todas as informações, até mesmo dentro dos seus sites originais. Então, houve a possibilidade de se pesquisar outros produtos.

Além das categorias mencionadas, também foi levada em consideração a funcionalidade do produto, fazendo uma análise mais aprofundada através de vídeos de usuários ou terapeutas ocupacionais utilizando o produto, mostrando aos pacientes qual seria a maneira mais adequada de usar aquele dispositivo. Uma questão levantada, durante a pesquisa, foi o fato de alguns feedbacks não serem considerados muito confiáveis. Por isso, houve a necessidade de assistir vídeos relacionados a essa questão como forma de ter um olhar mais atento sobre isso, fazendo com que a pesquisa progredisse com vídeos cada vez mais relevantes e com informações de uso, funcionalidade e estética mais evidentes.

### 2.5.1 BraAngel

O dispositivo considerado dentro das pesquisas em sites de dispositivos médicos e de Tecnologia Assistiva foi o Bra Angel Dressing Aid, mostrado na Figura 24, de origem britânica. Por ser de material plástico, esse dispositivo é considerado leve, mais precisamente com 100g, conforme dados da página oficial do site britânico Essential Aids<sup>16</sup>. Esse dispositivo possui um enfoque maior para pessoas com hemiplegia e pessoas híginas, tentando alcançar o máximo possível do público que utiliza sutiã.

---

<sup>16</sup> Bra angel easy dresser. Essentialaids.com. Disponível em: <<https://www.essentialaids.com/dressing/dressing-aids/bra-angel-easy-dresser.html>>. Acesso em: 5 jun 2024.



Figura 24 - Dispositivo Bra Angel Dressing Aid.

Fonte: Amazon.<sup>17</sup>

Esse dispositivo apresenta diversos aspectos considerados diferenciais. Vestir sutiã é uma atividade bastante específica com uma série de encaixes e ajustes da própria peça de lingerie. Pode-se até ser considerada uma atividade complexa, inclusive para pessoas sem hemiplegia. O Bra Angel é diferente por possuir apoio para o queixo, que facilita a regulação através da peça em formato de coração.

Um outro aspecto é o encaixe para o pescoço, como se fosse um colar, possuindo ajuste de acordo com o pescoço de cada usuário. Existe, também, a região que é utilizada para encaixar o sutiã, onde o seu principal objetivo é colocar uma das extremidades, mostrado na figura 24, para auxiliar no momento de se unir com a outra extremidade, fazendo o encaixe.

---

<sup>17</sup> Amazon.com. Disponível em: <<http://Amazon.com>>. Acesso em: 5 jun. 2024.

Com isso, foram listados pontos positivos, como:

- Versatilidade do produto;
- Conceito de independência bem aplicado;
- Bom encaixe para colocar o sutiã.

Como comprovação da funcionalidade do dispositivo, foi encontrado um vídeo gravado de um teste realizado por uma T.O numa clínica de reabilitação nos Estados Unidos. Dentro das pesquisas e feedbacks mais próximos ao ideal, o vídeo foi considerado o mais fiel possível para uma análise da atividade de forma mais aprofundada por uma profissional.

Nesse vídeo de teste, a T.O, Sophie Anderson, faz a atividade de colocar sutiã com o dispositivo utilizando as duas mãos e uma só, simulando a condição de hemiplegia (Figuras 25 e 26). Com isso, de forma mais visual possível, pode-se ter uma dimensão mais significativa de como a atividade pode ser realizada através do dispositivo.



Figura 25 - Análise da atividade feita pela T.O Sophie Anderson por vídeo.

Fonte: Canal Action Occupational Therapy Maitland NSW<sup>18</sup>

<sup>18</sup> ANDERSON, Sophie. Buckingham Bra Angel. Estados Unidos: YouTube, 19 de jan de 2023. Disponível em: <<https://youtu.be/neWBmtFKQGE?si=5gSxZ6lwin5QSHD->>>.



Figura 26 - Análise da atividade feita pela T.O Sophie Anderson por vídeo.

Fonte: Canal Action Occupational Therapy Maitland NSW

Após esse procedimento, a T.O coloca o sutiã com uma das mãos em uma das suas extremidades e, com isso, procura fechar a peça de roupa, retirando o dispositivo dela (Figura 26).

Embora exista uma quantidade significativa de feedbacks positivos sobre o produto, ainda assim há pontos considerados contra esse dispositivo. Por ser de plástico e com espessuras finas, por exemplo, faz com que se torne um dispositivo frágil. Consequentemente, há baixa possibilidade de aplicar muita força no momento de vestir o sutiã.

## 2.5.2 Dressing Stick and Shoe Horn



Figura 27 - Dressing Stick and Shoe Horn.

Fonte: Juvo Products.<sup>19</sup>

Há também, entre os dispositivos de T.A, o “Dressing Stick and Shoe Horn”, mostrado na figura 27.

Um dos seus principais objetivos é auxiliar o usuário a vestir sua roupa através do gancho localizado na parte superior do produto (Figura 28). Além de ser considerado um produto leve, mais precisamente tendo 0,37 gramas, o produto é considerado como de aspecto alongado, como forma de facilitar o alcance do usuário no momento de pegar uma determinada parte da roupa e vesti-la.

---

<sup>19</sup> Dressing Aid. juvo. Disponível em: <<https://www.juvoproducts.com/dressing-aid-shoehorn>>. Acesso em: 25 mai. 2024.

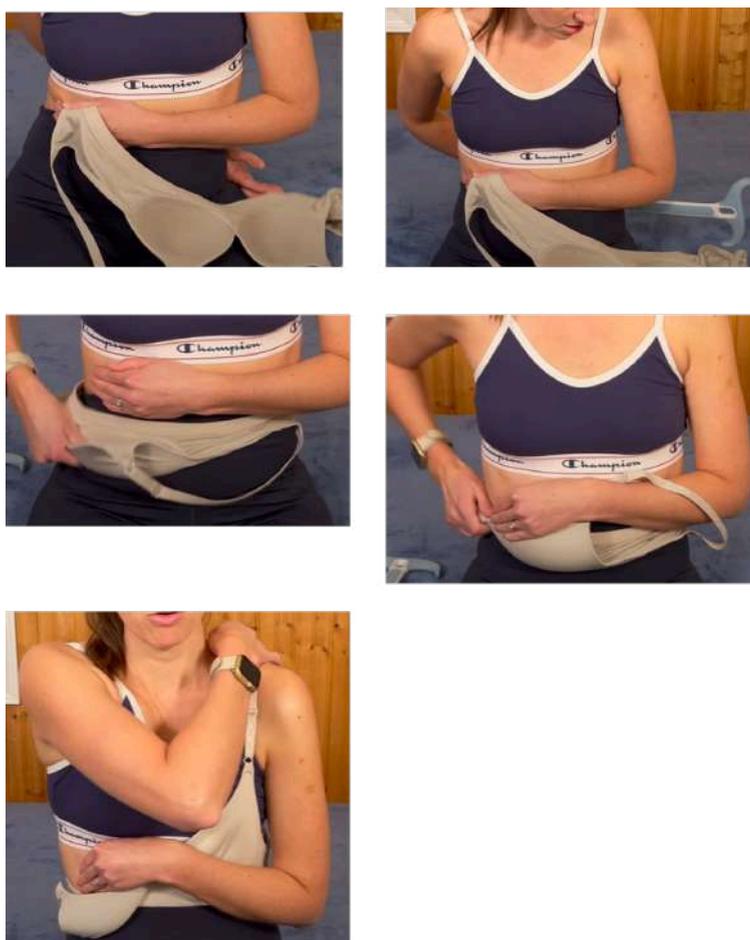


Figura 28 - Demonstração de como vestir o sutiã com o Dressing Stick.

Fonte: Canal EquipMeOT<sup>20</sup>

Embora seu objetivo principal não seja de fato vestir exclusivamente um sutiã, um dos seus pontos positivos é cumprir o seu papel de auxílio na AVD de vestir. Consequentemente, enfatiza que é um dispositivo versátil e o seu formato de gancho possibilita que partes consideradas difíceis para colocar, como as extremidades do sutiã, sejam contornáveis. Porém, um ponto negativo a se considerar é o fato de que, ao pegar a outra extremidade do sutiã e trazê-la para si, pode correr um risco significativo da extremidade dessa peça correr, tendo que utilizar o dispositivo novamente para alcançar o mesmo (Figura 28).

---

<sup>20</sup> DELONG, Lindsay. How to Put on a Bra after Shoulder Surgery | Shoulder replacement, rotator cuff repair. Disponível em: <[https://youtu.be/\\_7gCHhDAGTg?si=ZXI5INs-Cx8JgmEi](https://youtu.be/_7gCHhDAGTg?si=ZXI5INs-Cx8JgmEi)>.

### 2.5.3 Brabuddy Fastening Aid



Figura 29 - Dispositivo BraBuddy Bra Fastening Aid.

Fonte: Buckingham Healthcare<sup>21</sup>

Também não se pode deixar de mencionar o dispositivo BraBuddy Bra Fastening Aid. Criado pela empresa de dispositivos de TA britânica, Buckingham Healthcare, tal produto conta com um mecanismo de tecido e regulação (Figura 29). Como forma de auxiliar na atividade de vestir os sutiãs que possuem ajuste na parte posterior do corpo, o dispositivo conta com duas partes para colocar as extremidades da lingerie chamadas de levantador e receptor (Figura 30).

---

<sup>21</sup> BraBuddy bra fastening aid. Buckinghamhealthcare.co.uk. Disponível em: <<https://buckinghamhealthcare.co.uk/product/brabuddy-bra-fastening-aid/>>. Acesso em: 25 mai. 2024.

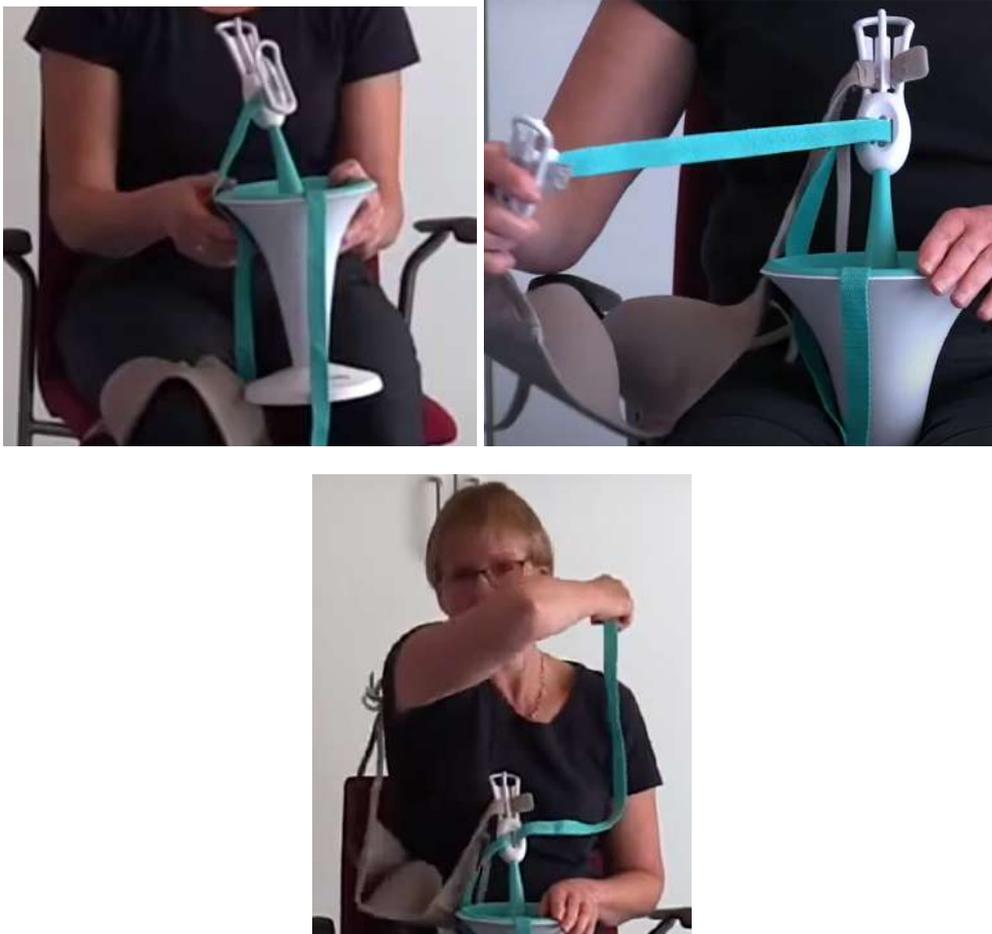


Figura 30 - Como colocar o sutiã com o dispositivo com o levantador (parte conectada com a fita) e o receptor (parte maior anexada à base).

Fonte: Canal Danish Care Supply A/S<sup>22</sup>

Além dos mecanismos expostos, o BraBuddy possui uma base que pode servir tanto como um recipiente para guardar as fitas de extensão, como uma espécie de suporte (Figura 31). Desta forma, o usuário tem segurança para utilizá-lo. Esse dispositivo possui uma massa de 85 gramas, mais pesado que os produtos anteriores, perdendo somente para o Bra Angel que possui 100g.

Os pontos positivos são a flexibilidade que a fita de tecido proporciona para o usuário e o mecanismo para os encaixes das extremidades do sutiã, facilitando sua mobilidade no momento de vestir e ajustar.

---

<sup>22</sup> SUPPLY, Danish Care. BRA BUDDY - BH pãtager. Dinamarca: YouTube, 1 de nov. de 2017. Disponível em: <<https://youtu.be/St72kElexo8?si=TABbO5NK5eWA8oGc>>.

Contudo, o produto deixou a desejar em relação ao seu tamanho como um todo. Ficou relativamente grande e, com tantas partes e mecanismos para se utilizar, acabou, tendo bastante informação e muitos passos para sua utilização, confundindo o usuário.

Após a análise dos seus pontos positivos e negativos, o modelo em questão foi considerado como uma das referências para o desenvolvimento do projeto. Percebeu-se que a fita utilizada para auxiliar o usuário a alcançar a outra extremidade do sutiã foi considerada uma boa solução pelo fato da mesma ter a possibilidade de se ajustar ao corpo. Portanto, foi um modelo bastante interessante para refletir sobre a atividade de colocar sutiã e suas principais dificuldades em geral.

#### **2.5.4 Análise funcional do BraBuddy Bra Fastening Aid**

Pelo fato do Brabuddy ter sido considerado como uma das referências principais para o projeto, houve uma análise mais aprofundada com os seus respectivos detalhamentos que auxiliaram fortemente na decisão das alternativas.

Conforme a Figura 31, o dispositivo em questão pode ser dividido da seguinte forma:



Figura 31 - Divisão de subsistema do Brabuddy Fastening Aid.

Fonte: Adaptada pela autora

- **Fecho central (1)** - O fecho central possui a função de ser um suporte para colocar uma das extremidades do sutiã;
- **Faixa (presa na parte do levantador) (2)** - Já a faixa é usada para ser um extensor, facilitando o movimento de união de uma extremidade da roupa com a outra, juntamente com o levantador, sendo ajustável ao corpo;
- **Levantador (3)** - componente para prender uma das extremidades do sutiã (geralmente a parte do colchete);
- **Base (4)** - É colocada entre as pernas para executar a atividade, serve de apoio e também como um organizador para a faixa e para os outros componentes.

## 2.6 Requisitos e restrições de projeto

Após uma diversidade significativa de análises desde o conceito de Tecnologia Assistiva, até os tipos de sutiã e seus principais manejos em geral, chegou-se à conclusão através de duas tabelas: a de requisitos e a de restrições. O objetivo de cada uma dessas colocações foi resumir tudo aquilo que o dispositivo precisava ter.

Conforme as tabelas 04 e 05, foram levadas em consideração características de grande importância para o projeto. Um dos aspectos necessários foi o fato de que sua estrutura precisasse ser adaptável a qualquer corpo. Ao analisar a atividade de colocar sutiã, feita por pessoas híidas ou com deficiência, percebeu-se que não se sentiam plenamente confortáveis ao fazer a atividade, como o fato de precisar unir as extremidades do sutiã.

Requisitos	Objetivo	Classificação
Estrutura adaptável a qualquer corpo	Promover conforto	Necessário
Fácil limpeza após o uso	Ser higiênico para facilitar o uso	Necessário
Montagem intuitiva	sem a necessidade de um tutorial para a montagem	Necessário
utilizável em sutiãs com fecho na parte de trás (ou em qualquer sutiã)	Promover autonomia para executar a atividade	Desejável
Tutorial disponível para treinamentos	Ser didático tanto em relação ao produto quanto ao seu treino	Necessário
Portátil	Auxiliar na mobilidade do dispositivo	Desejável

Tabela 04 - Requisitos de projeto. Fonte: Própria (2024)

Restrições	Objetivo
Não causar danos ao usuário	Não causar ferimentos ao usuário
não danificar o sutiã	Ter materiais que não danifiquem sutiã

Tabela 05 - Restrições de projeto. Fonte: Própria (2024)

### **3. CONCEITUAÇÃO E DESENVOLVIMENTO FORMAL DO PROJETO**

### **3.1 Análise das alternativas**

Diante dos parâmetros apresentados nos objetivos do projeto, nas pesquisas de levantamento de dados e nos requisitos, foi necessário haver o desenvolvimento e análise das alternativas.

Para tal execução foi fundamental a criação de esboços, com o objetivo de ter uma noção de quais tipos de alternativas utilizar. Foram desenvolvidos testes para a maioria das alternativas através da utilização de materiais como: papelão, barbante e cola, plástico e massa de modelar. Tais testes foram feitos durante todo o processo de execução, com o objetivo de verificar a mobilidade e resistência do material.

Também houve testes ligados à impressão 3D com a utilização de programas CAD para a execução de modelagem (One Shape, por exemplo) e prototipagem rápida através da simulação de impressão (Prusa e Ultimaker Cura foram os principais utilizados) e seus respectivos testes. Porém, alguns testes não foram executados, pois algumas das alternativas foram consideradas inviáveis.

#### **3.1.1 Alternativa 1**

Após o resumo da hierarquização dos problemas relatados pelos usuários citados no capítulo anterior, houve o desenvolvimento de algumas alternativas. Na alternativa 1, foram utilizadas algumas referências de produtos utilizados no dia a dia, pensando em seu mecanismo e em possíveis testes.

Uma das referências levadas em consideração foram materiais como um cabide para pendurar lingerie em lojas de departamento e/ou especializadas nesse setor, conforme mostra a Figura 32.



Figura 32 - cabide para loja de lingerie.

Fonte: Cia do Cabide.<sup>23</sup>

Com o objetivo de manter bem fixo o sutiã no cabide, o mesmo possui uma espécie de “dentes”, localizados em suas extremidades, com uma distância bem pequena entre eles. Essa estrutura foi executada dessa forma para que parte do sutiã seja “mordido” e preso ao cabide.

Com isso, foram feitos alguns esboços, experimentando um pouco sobre a forma (Figura 33), como ficaria dentro do objetivo do projeto e seus respectivos requisitos.

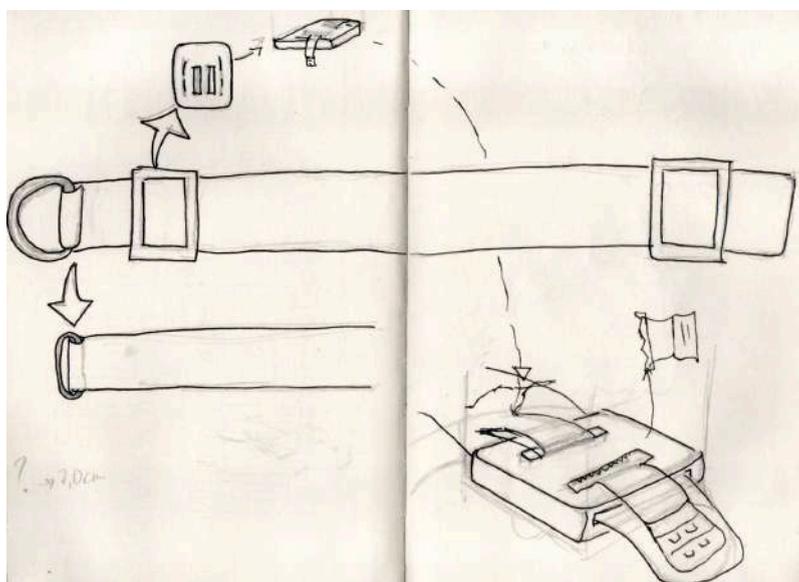


Figura 33 - Sketch sobre a primeira alternativa 1.

Fonte: Autoria própria

<sup>23</sup> Cia do Cabide. Cia do Cabide. Disponível em: <[https://www.ciadocabide.com.br/?gad\\_source=1&gclid=Cj0KCQjwurS3BhCGARIsADdUH50sdmXq1Xa3U9g1YjSEgs4qkqHIII5yYp6golkly-0VeLKzP8PxqBkaAIT8EALw\\_wcB](https://www.ciadocabide.com.br/?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwurS3BhCGARIsADdUH50sdmXq1Xa3U9g1YjSEgs4qkqHIII5yYp6golkly-0VeLKzP8PxqBkaAIT8EALw_wcB)>. Acesso em: 2 jul. 2024.

Ao considerar a referência mencionada neste tópico e a referência relacionada ao BraBuddy, foi pensado em um dispositivo que pudesse ter a possibilidade de prender o sutiã (Figura 34). Nesse mecanismo, o sutiã passaria pelos rasgos localizados na parte superior da peça como uma espécie de “dentes”, tendo a função semelhante ao cabide mencionado.

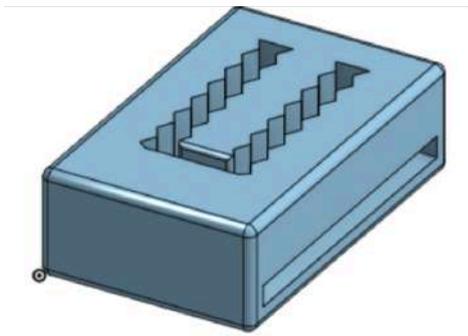


Figura 34 - Alternativa 1 modelada e impressa.

Fonte: Autoria própria

O dispositivo contaria com uma faixa que pudesse ser ajustável ao corpo, tendo uma espécie de anel para facilitar na regulagem, no momento de colocá-la. Essa parte do dispositivo também poderia contar com o mecanismo do velcro através do deslizamento, regulagem e soltura, fazendo alusão a um tênis que utiliza o mesmo material e mecanismo (Figura 35). Esse mecanismo teria o objetivo de não haver danos ao usuário, cumprindo os requisitos das tabelas.



Figura 35 - Inspirações para a construção do sistema de velcros. Fonte: Freepik e Use Shelter, respectivamente.

Fonte: Use shelter<sup>24</sup>

Diante da referência apresentada, começaram-se os testes para a faixa e para a passagem do sutiã pela peça mostrada na Figura 34. O primeiro teste foi iniciado com um tecido, fazendo marcações e aferindo as medidas necessárias para a faixa (Figura 36).



Figura 36 - Primeiro teste com a faixa.

Fonte: Autoria própria

<sup>24</sup> SHOPPUB. Tênis Feminino Moon Velcro Black. Use Shelter. Disponível em: <<https://www.useshelter.com.br/produto/tenis-feminino-moon-velcro-black-mon006-m04001-camurca-super-light-preto-glitter-onca-coral/>>. Acesso em: 6 jun. 2024.

Após a constituição da modelagem e esboços, também houve um teste prático sobre a atividade de colocar sutiã com o dispositivo (Figuras 36 e 37). Porém, foram necessárias algumas adaptações, devido a alguns pontos negativos.



Figura 37 - Teste no posicionamento da faixa e do sutiã.

Fonte: Autoria própria

Os pontos positivos, em relação à peça foram:

- poder prender bem o sutiã - como forma de auxiliar no momento de pegar a outra extremidade do sutiã e unir;
- boa regulagem - com o objetivo de conseguir uma ligação entre o sutiã e a faixa;
- maior autonomia para ajuste - ter a possibilidade de posicionar a peça em qualquer região da faixa;

Os pontos negativos foram:

- “morder” a extremidade do sutiã - ao conseguir se manter fixo na peça, o sutiã acabaria, no entanto, tendo o tecido levemente danificado pelos “dentes” da peça;
- rasgo na parte superior com muita profundidade - embora tenha um espaço significativo para a passagem da faixa e do sutiã, ainda assim, poderia haver um conflito na passagem das partes danificando o tecido do sutiã;

- O rasgo na parte lateral da peça dificulta a passagem do tecido. - A partir das dimensões estipuladas na modelagem, quando a peça foi impressa e testada, a faixa não possuía muito espaço para o seu caminho.

Em relação à faixa, os pontos positivos foram:

- boa regulagem - A faixa cumpriu um bom papel de regular seu comprimento em relação ao corpo e à peça;
- se ajusta ao corpo - Devido a uma boa regulagem, a faixa conseguiu se ajustar ao corpo sem maiores esforços;
- deslizamento e soltura bem feitos - O mecanismo de velcro de deslizamento e soltura foram bem executados, devido à resistência do material;

Os pontos negativos sobre a faixa foram:

- Passagem da peça - Inicialmente, se pensava em colocar duas peças, conforme mostradas na Figura 38. Porém, no momento de unir uma extremidade do sutiã com a outra, o anel em vermelho atrapalhava a passagem;
- Mecanismo confuso e pouco didático - Nesse primeiro teste, precisaram ter diversos treinamentos, com o objetivo de ser o mais didático possível. Ao fazer uma adaptação da atividade de colocar sutiã, houve a necessidade de simplificar os passos. A passagem da faixa e a união das extremidades do sutiã nas peças estavam pouco didáticas.

### **3.1.2 Alternativa 2**

Foi considerado que o formato da peça não estava adequado, não só no sentido estético como no sentido funcional. Seu formato era como um tijolo com adoçamentos muito leves, o que resultou em novas melhorias, como mostra a figura 38.

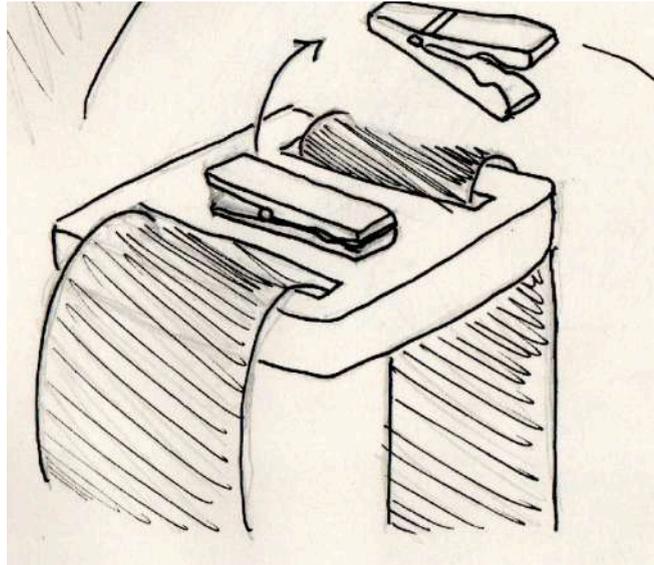


Figura 38 - Alternativa melhorada.

Fonte: Autoria própria

Uma das melhorias propostas foi ter um mecanismo que facilitasse a fixação do sutiã durante a atividade de colocá-lo. Com isso, foi adotado o mecanismo do pregador. Este objeto possui diversas funcionalidades, desde vedar pacotes de alimentos até prender uma roupa no varal, sendo essa última a função considerada para a execução da modelagem e teste.

O pregador possui em sua estrutura uma mola interna metálica, conforme a figura 40. Esta mola, por sua vez, é pressionada no sentido vertical, a partir do movimento feito pelo usuário, através do manejo fino, com as pontas dos dedos, ou do manejo grosso, com a palma e dorso da mão.



Figura 39 - Exemplo de pregador de madeira.

Fonte: A autoria própria

Com base no manejo citado, foi modelado, para teste e análise, planos seriados de papelão, como mostra a figura 40.



Figura 40 - Modelo de papelão.

Fonte: A autoria própria

Além do objeto, também houve algumas alterações na faixa (Figura 41), já que foram apresentados alguns pontos negativos relacionados ao seu mecanismo. O objetivo foi fazer com que o usuário colocasse o sutiã, se sentindo mais seguro.



Figura 41 - Modelo com melhorias para a faixa e para a peça.

Fonte: Autoria própria

Com o objetivo de efetuar possíveis treinamentos com o dispositivo, executaram-se testes, verificando o mecanismo e o nível de dificuldade em relação à atividade. Alguns destes foram efetuados em ambiente controlado para haver uma análise prévia da atividade (figura 42 e 43). Por sua vez, analisaram-se quantos passos a atividade teve, além dos seus pontos positivos e negativos.



Figura 42 - teste com o dispositivo com as devidas alterações.

Fonte: Autoria própria

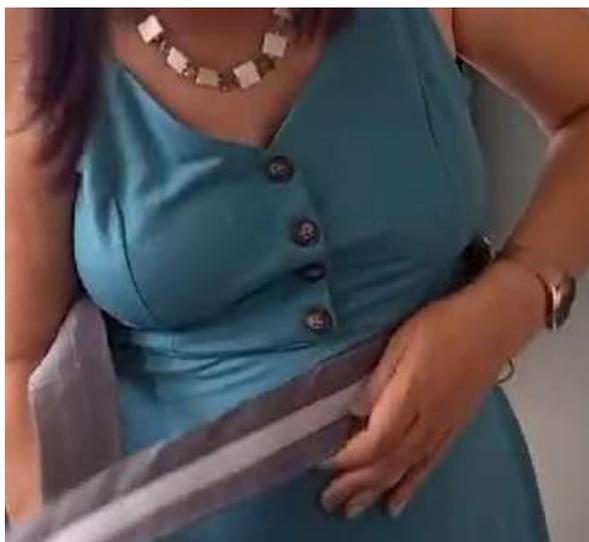


Figura 43 - Teste 1 com o novo dispositivo em ambiente controlado.

Fonte: Autoria própria

Inicialmente, ainda procurou-se manter a possibilidade de se utilizar duas peças para compor o dispositivo, sendo um membro auxiliar no momento que precisasse colocar ou retirar o sutiã. Essas peças foram confeccionadas com rasgos localizados na parte superior para passagem da faixa. Também houve uma pequena reentrância (Figura 40) localizada na parte superior para colocar o pregador.

Uma das características principais dessa alternativa foi o fato do pregador ser uma parte fundamental. Ele seria um item que pudesse manter o sutiã preso enquanto se executava a atividade. Porém, a segunda peça que estava compondo o dispositivo atrapalhou na execução da atividade. Nesse contexto, começou-se a pensar na possibilidade de colocar somente uma peça como auxílio para manter o sutiã preso.

E, como todo o teste, se fez necessário um treinamento também em ambiente controlado antes de executá-lo com a paciente, conforme a Figura 44. Esse treinamento foi feito para analisar aspectos que foram fundamentais, no momento da realização com a paciente.



Figura 44 - Processo de treinamento e tutorial para o teste com a paciente.

Fonte: Autoria própria

Conforme mostrado na figura 44, o treinamento envolveu os seguintes passos:

Passo 1: Colocar a peça do dispositivo na perna do seu lado dominante com a abertura do pregador de frente para si, com o objetivo de segurar o sutiã;

Passos 2 : Levanta-se a faixa para deslocar o dispositivo com a sua mão dominante para a outra perna;

Passo 3: Após o deslocamento, apoia-se o dispositivo sobre a referida perna;

Passo 4: Certificar se o sutiã continua preso no dispositivo;

Passos 5: Circundar a faixa na cintura com a mão dominante;

Passo 6: Após circundar a faixa na cintura, une-se o gancho ao colchete do fecho do sutiã preso ao pregador do dispositivo, utilizando a mão dominante;

Passo 7: Pressionar o pregador com a mão dominante para soltar o sutiã da peça do dispositivo;

Passo 8: Soltar o dispositivo do corpo, desprendendo o velcro;

Passo 9: Girar o sutiã com a mão dominante, posicionando a parte côncava para si, vestir as alças do sutiã com mão dominante e ajustar os seios;

Passo 10: Ajustar as alças com a mão dominante;

Passo 11: Acomodar os seios no sutiã.

O teste com a paciente, por sua vez, foi, de fato, uma situação real em que todos os detalhes precisavam ser apurados e analisados. Primeiramente, em parceria com o Fab.TA, houve um tutorial ao vivo no Hospital Universitário. O objetivo foi reforçar passos importantes e mostrar toda atividade, além da função de cada componente. Com isso, houve pontos positivos e negativos dentro dos testes.

No momento em que a paciente começou a aplicar na prática o uso do dispositivo, inicialmente se sentiu confusa, pois foram muitos passos, já que é considerada uma atividade de nível alto.

Logo, os pontos positivos em relação à peça foram:

- boa regulagem do sutiã, estando bem fixo pelo pregador;
- pregador bem posicionado com a reentrância da peça;
- rasgos da peça bem posicionados para a colocação da faixa;

Os pontos negativos foram:

- peça com diversas quinas muito marcadas. Poderia haver a possibilidade da paciente se machucar no momento da colocação do dispositivo para manter o sutiã fixo;
- modelo de pregador extremamente frágil e exposto. Este objeto possui uma mola metálica com o seu mecanismo localizado na parte externa. Houve uma aplicação de força excessiva. No momento em que ela pressionava o pregador, o mesmo saía da posição, rompendo a conexão entre a mola e as partes deste objeto.

Já em relação à faixa, os pontos positivos foram:

- boa regulagem da faixa juntamente à peça;
- deslizamento e soltura através do mecanismo do velcro bem feitos;
- faixa bem ajustável ao corpo e sem complexidade para regular até chegar ao ponto da medida da região do abdômen do usuário.

### **3.1.3 Alternativa 3**

Com o objetivo de fazer ajustes focados no usuário e suas demandas, houve o desenvolvimento de mais uma alternativa. A ideia principal não foi fazer melhorias muito profundas relacionadas à faixa, já que a mesma funcionou desde os primeiros testes, com pequenas melhorias na funcionalidade. Nesse contexto, o enfoque principal era fazer com que não houvesse dano ao usuário e ao sutiã, além de substituir o pregador (Figura 45).

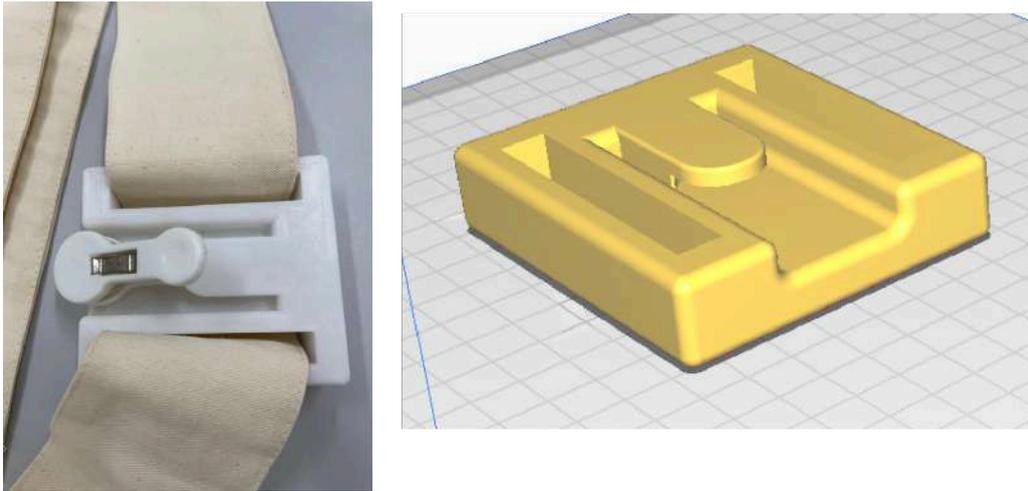


Figura 45 - Nova alternativa modificada.

Fonte: A autoria própria

Como o procedimento de colocar e retirar o sutiã era praticamente o mesmo, concluiu-se que não havia a necessidade de realizar mais um teste em um ambiente controlado. Portanto, o teste foi feito somente com a paciente do Hospital Universitário.

Nesse teste, diferentemente do anterior, foi realizado uma espécie de tutorial ao vivo, mostrando a execução da atividade para a pessoa com hemiplegia. Alguns desses treinamentos-testes foram executados a partir da demanda que o departamento da T.O e a extensão solicitaram (Figura 46 e 47).

As medições da paciente da região do abdômen foram verificadas por segurança, durante todo esse processo de projeto. Também vale salientar que, nesse teste, houve o treinamento com a paciente.



Figura 46 - Treinando mais uma vez com a paciente.

Fonte: Autoria própria



Figura 47 - Sutiã da paciente e o dispositivo juntos.

Fonte: Autoria própria

Para obter um treinamento bem sucedido, foi aplicada uma forma mais didática (Figura 47). Surgiu a ideia de ficar frente a frente com a paciente e executar o treinamento para haver um melhor acompanhamento dos movimentos necessários.

Logo, os pontos positivos foram:

- um aprimoramento maior da estética da peça;
- substituição do pregador por um mais resistente;
- troca do tecido da faixa para um tecido de algodão cru para ser mais leve e fácil para manusear, realizando melhor a atividade.

Os pontos negativos foram:

- O encaixe não foi muito bem executado, pois a parte superior do pregador estava sendo levemente fragilizada. A partir do momento em que o objeto foi acoplado à peça, não possuía muita segurança e estabilidade para manter o sutiã preso durante a realização da atividade;
- Embora o pregador fosse considerado uma parte da peça que auxiliou significativamente na realização da atividade, muitas vezes se tornava uma peça frágil e com pouca contribuição com a estética do produto.

#### **3.1.4 Alternativa 4**

Após diversos testes e melhorias, houve o começo do desenvolvimento da alternativa número 4. O objetivo principal foi tentar desvincular ao máximo o pregador, fazendo com que tivessem outras possibilidades de modelos da peça. Essa alternativa teve como inspiração diversos mecanismos, além do próprio pregador. Um dos mecanismos, amplamente discutido ao longo de uma grande parte do processo de projeto, foi o mecanismo de fivela de suspensório (Figura 48).



Figura 48 - Mecanismo de fivela.

Fonte: Autoria própria

A alavanca, inspirada no modelo Cames, seria utilizada para manter o sutiã preso, juntamente a uma espécie de superfície, mostrada com uma linha mais clara do desenho (Figura 49).

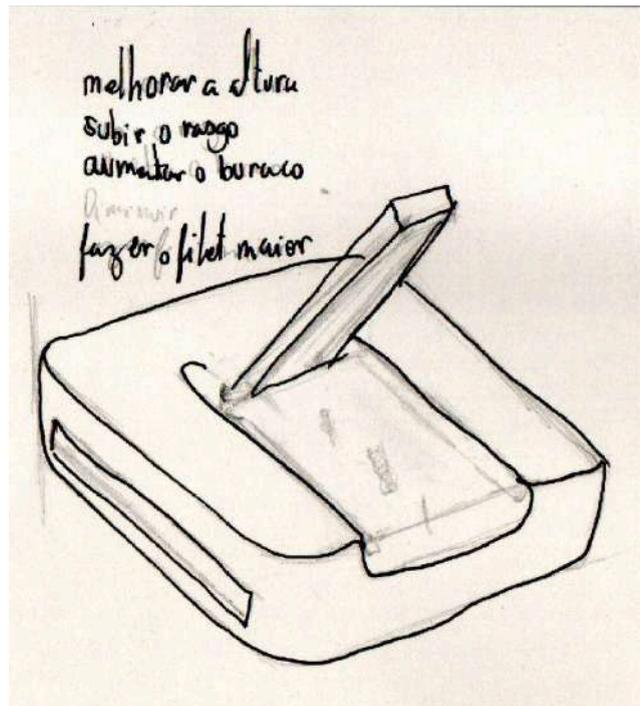


Figura 49 - Alternativa com mecanismo com anotações de melhorias.

Fonte: Autoria própria

Com isso, seria possível fazer com que houvesse outro mecanismo. Por sua vez, auxiliaria o usuário no exercício de esforço para executá-lo que poderia ser significativo ou não, através do manejo fino. Embora tivesse tais aspectos positivos, foi avaliado, pelos testes em ambiente controlado (Figura 50) que o mecanismo trouxe um resultado um pouco preocupante.



Figura 50 - Teste com o mecanismo Cames em ambiente controlado.

Autoria própria (2024)

A partir do momento que começou a avaliação, notou-se que o movimento de alavanca se encontrava bastante resistente. Consequentemente, precisaram-se fazer algumas adaptações, visto que o projeto em questão trabalhou para pessoas com hemiplegia. Porém, não deixou de ser utilizado como uma inspiração para as próximas alternativas.

Diante da situação apresentada, houve mais algumas modificações, optando por alternativas que necessitassem menos de um manejo mais grosso (com a palma da mão) e mais do fino (com as pontas dos dedos). Com isso, foi pensado em um mecanismo, como mostra a Figura 52, baseado em um estudo de dobradiças criado pela empresa de impressão 3D, *Slant 3D*.



Figura 51 - Testes com dobradiças vivas.

Fonte: Hack a day<sup>25</sup>.

Em um vídeo publicado em 26 de Abril de 2023 no YouTube, a *Slant 3D* expôs alguns testes feitos com a modelagem de dobradiças de diversos formatos e contando suas principais experiências sobre cada alternativa. Neste contexto, ela colocou a importância das chamadas dobradiças vivas, onde auxiliava na flexibilidade do mecanismo de dobra, sem que houvesse nenhum cisalhamento ou qualquer outra falha que pudesse vir a acontecer.

---

<sup>25</sup> COCKFIELD, Bryan. Hinges live inside 3D prints. Hackaday. Disponível em: <<https://hackaday.com/2023/05/01/hinges-live-inside-3d-prints/>>. Acesso em: 8 jun. 2024.

Diante disso, foi feito um teste com uma nova modelagem, conforme mostra a Figura 53, em que começou a ser utilizada uma dobradiça, como indicado nas setas em vermelho. O objetivo foi modelar, para que a dobradiça se tornasse flexível o suficiente, alcançando a meta de prender o sutiã na peça, sem causar danos.

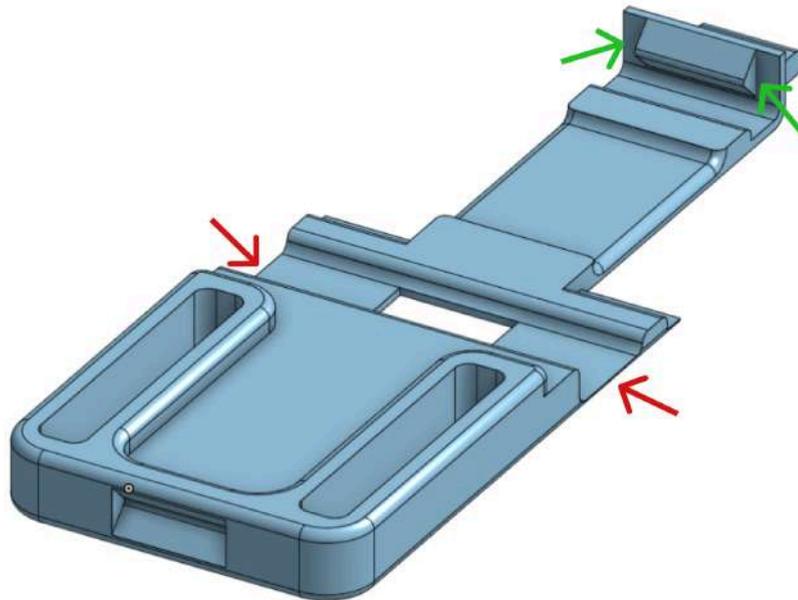


Figura 52 - Alternativa da peça com a dobradiça aberta com uma tampa.

Autoria própria

Vale considerar que essa alternativa possui uma espécie de tampa, com o objetivo de simular o movimento de alavanca e de propor uma melhor flexibilidade. Houve outras melhorias como o encaixe localizado na vista frontal da peça em formato de pirâmide, indicadas com as setas na cor verde.

Além dos detalhes mencionados que a alternativa possuiu, criaram-se, também, duas regiões escavadas localizadas na tampa e na base da peça. Ainda com o objetivo de facilitar cada vez mais o manejo fino, há uma pega localizada na parte frontal da tampa, indicada com a seta na cor roxa, conforme mostra a Figura 53.

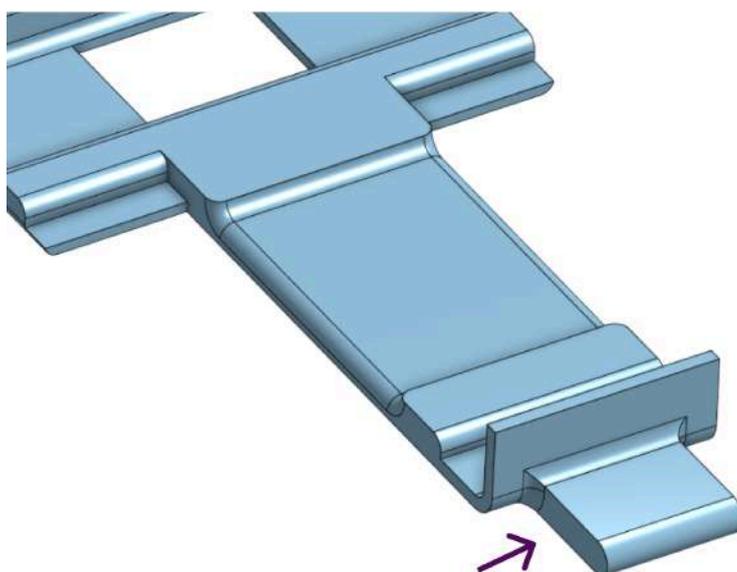


Figura 53 - Detalhamento da parte frontal da tampa.

Autoria própria

As duas partes escavadas mencionadas possuem o objetivo também de ajudar a manter o sutiã preso durante a atividade de vestir, além de não causar danos ao tecido. Com isso, no momento que o indivíduo utilizasse o dispositivo, não precisaria fazer muito esforço, pois o objetivo seria colocar o sutiã na peça fechando-a através da tampa, mantendo-o preso no momento de exercer a atividade.

Embora houvesse diversas mudanças nessa alternativa, existiram alguns aspectos positivos da peça. Um desses aspectos foi a permanência dos rasgos localizados na parte superior da peça. Assim que os testes bem sucedidos da alternativa 2 foram feitos com a faixa, houve a decisão de permanecer com essa estrutura. Foi uma estrutura que não causou danos ao tecido e à paciente, além da faixa e da peça conseguirem se manter fixas.

Outro aspecto que também permaneceu, porém com leves mudanças, foi a sua estrutura retangular. A partir do momento que os testes também foram feitos, percebeu-se que a estrutura retangular colocava uma estabilidade maior na peça.

Vale observar que, depois dos testes, concluiu-se que, para a peça não ser descartada, a forma retangular alcançaria mais o objetivo proposto. A probabilidade do usuário ter danos foi bem menor.

Alguns pontos negativos persistiram, como o fato do comprimento da dobradiça modelada ser maior que o esperado. O objetivo era que, com a dobradiça maior, houvesse maior flexibilidade do material, mas não foi o que ocorreu. Como a espessura estava maior, no momento que houve a dobra, criou-se uma espécie de “memória”, proporcionando uma fragilidade na região (Figura 54).



Figura 54 - Falha na dobradiça da alternativa 4.

Autoria própria

Também foi válido pontuar que a fechadura sofreu um cisalhamento. Tal fato ocorreu devido à chamada anisotropia daquela parte. Conforme Alves (2018), anisotropia é um termo para mostrar o processo de impressão 3D, onde o depósito é em camadas, porém em direções diferentes. Conseqüentemente, uma dessas direções se torna a

mais fragilizada do processo, que é a do eixo Z, onde há a ligação por entre as camadas, conforme a Figura 55.



Figura 55 - Anisotropia: peças com fragilidade.

Fonte: Stratasys.<sup>26</sup> Adaptado pela autora

Durante o processo de criação da peça, houve uma fragilidade, fazendo com que a região da fechadura rompesse após o teste, pois tinha uma quantidade ínfima de camadas para a impressora depositar (Figura 56).

---

<sup>26</sup> LANGNAU, Leslie. 10 unexpected ways to take advantage of 3D printing capabilities - Page 2 of 10. Engineering.com. Disponível em: <<https://www.engineering.com/10-unexpected-ways-to-take-advantage-of-3d-printing-capabilities/2/>>. Acesso em: 15 jun. 2024.



Figura 56 - Falha na região da fechadura, acima da tampa.

Autoria própria

Houve pontos positivos dentro do teste, tais como:

- Boa regulagem da peça e da faixa;
- Peça com um mecanismo de esforço menor em relação às alternativas anteriores;
- Peça com menor possibilidade de causar danos ao usuário, visto que houve melhorias relacionadas aos adocamentos da peça;
- Melhor acabamento tanto em relação à tampa quanto à base.

Os pontos negativos foram:

- Espessura pequena de determinadas partes, fragilizando a peça;
- Dobradiça de tamanho maior que o esperado, fazendo com que a mesma criasse memória.

### 3.1.5 Alternativas não testadas

Assim como houve alternativas que foram testadas com bastante frequência, também tiveram alternativas que não foram para o teste. Não havia material suficiente por ser bastante complexo.

Conforme a Figura 57, percebe-se que a concepção através do esboço não condizia com a realidade da paciente e não levou em consideração a sua demanda, até mesmo relacionada à falta de sensibilidade que tinha.

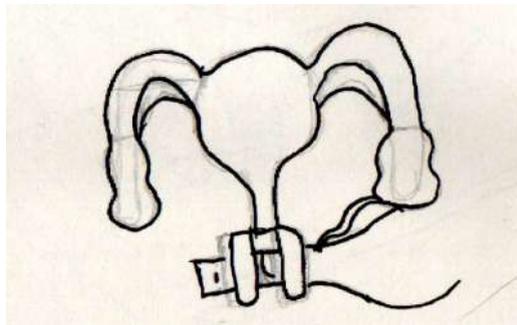


Figura 57 - Exemplo de alternativa de peça não testada com formato de mochila com uma das extremidades do sutiã presa no dispositivo.

Autoria própria

O desenho mostrado na Figura 58 foi um exemplo entre as diversas outras alternativas que não haveria possibilidade de testá-la. Por ser em formato semelhante a uma mochila, não se saberia a densidade desse material e se alguém a utilizaria sem nenhum desconforto na região posterior do seu corpo.

### 3.2 Alternativa escolhida

Com o objetivo de cada vez mais ampliar a possibilidade de melhorias, houve mais um processo de aprimoramento da Alternativa 4 que resultou em sua escolha. Devido ao fato de ter fragilidades na peça e alguns problemas relacionados à dobradiça, optou-se por diminuir o comprimento da mesma. Além disso, sugeriu-se aumentar a espessura da fechadura onde possui o encaixe em formato de pirâmide e adicionar outro encaixe, localizado no início da tampa.

Foi possível constatar que a espessura da dobradiça foi colocada em tamanho menor (Figura 59). Tal fato ocorreu, pois, durante o teste da alternativa anterior, a dobradiça estava bastante fragilizada, devido à “memória” criada no material impresso através da chamada impressão 3D. Conforme Dias (2020), a memória de forma não é algo que está intrinsecamente no material, mas sim que precisa de um agente externo para que o efeito seja executado.

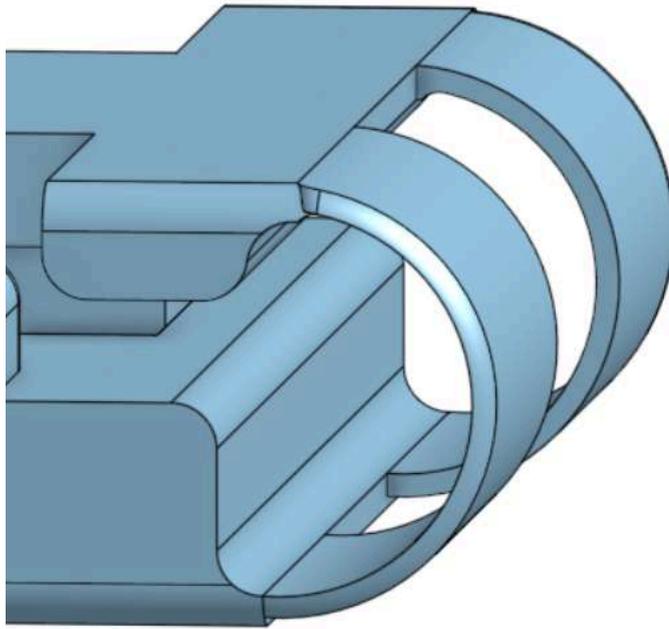


Figura 58 - detalhamento das dobradiças.

Fonte: Elaboração Própria

Concluiu-se que, para o aperfeiçoamento do projeto (Figura 59), foi necessário fazer, além de ajustes para o manuseio, melhoramentos na segurança e estética do produto.

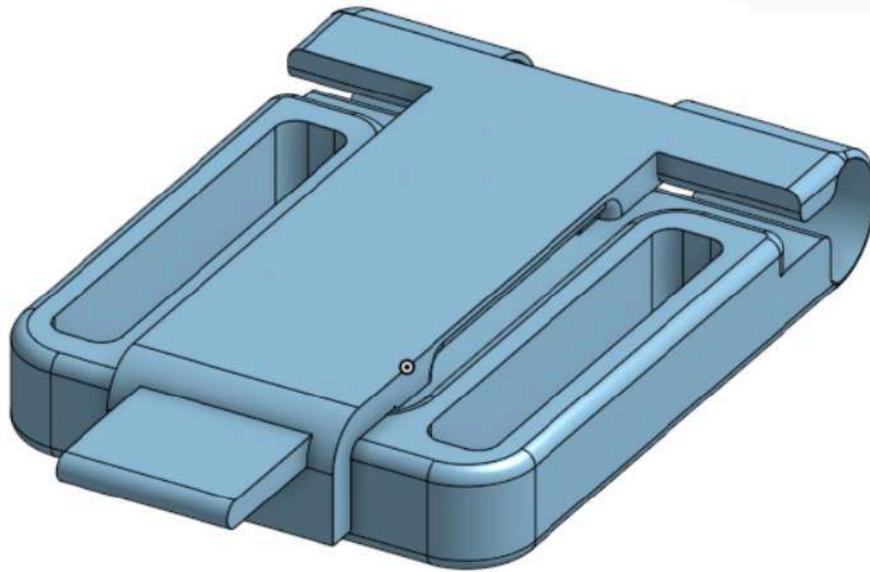


Figura 59 - Alternativa escolhida com tampa fechada com dobradiças e encaixes.

Fonte:Elaboração Própria

### 3.2.1 Desenvolvimento da faixa

A faixa foi mantida dentro da sua própria estrutura, porém feita com um outro material, algodão cru, conforme mostrado na Figura 60.



Figura 60 - Versão final da faixa.

Fonte: Elaboração Própria

Em parceria com o Fab.TA, houve a feitura da faixa como um modelo experimental para que, no futuro, haja a confecção e dispensação do dispositivo juntamente ao HUCFF e ao SUS.

Houve também acabamentos através dos aviamentos em velcro, com o objetivo de facilitar o deslizamento e a soltura da faixa, mostrado na figura 61.



Figura 61 - Deslizamento e soltura do velcro.

Fonte: Canal Live Free<sup>27</sup>

A composição desse material auxiliou na leveza de todo o projeto, fazendo com que os mecanismos de deslizamento e soltura fossem feitos com mais fluidez. Conseqüentemente, pessoas com hemiplegia executarão a atividade com mais autonomia.

---

<sup>27</sup> the STORY of the invention of velcro®"hook and loop". Estados Unidos: 5 ago. 2020. Disponível em: <<https://youtu.be/2KRc0TdGMgU?si=lm-law9Nou0A61u4>>.

## **4. DETALHAMENTO E AMBIENTAÇÃO DA ALTERNATIVA ESCOLHIDA**

## 4.1 Especificação dos elementos

Conforme apresentado no tópico relacionado à alternativa escolhida, houve uma espécie de estreitamento na concepção da alternativa, como exposta na figura 63.



Figura 62 - Vista lateral do dispositivo fechado.

Elaboração Própria

Conforme a Figura 62 e 63, existem alguns elementos que chamam a atenção, temos os seguintes componentes:

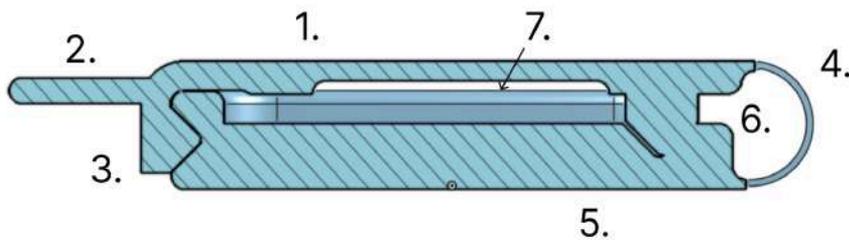


Figura 63 - Dispositivo fechado em vista de corte.

Elaboração própria

1. Tampa - Mantém tanto o dispositivo fechado com o sutiã preso para a execução da atividade, através da fechadura com uma reentrância;

2. Pega - Auxilia no mecanismo de alavanca, através do manejo fino, tendo uma medição de um pouco mais que o equivalente a 15mm e um formato arredondado para facilitar;
3. Fechadura - Usado para manter o dispositivo fechado;
4. Dobradiça - Auxilia na flexibilidade da tampa, especialmente em relação ao mecanismo de alavanca, além de procurar manter o dispositivo fechado e protegido;
5. Base - Sustenta o dispositivo como um todo, além de possuir um corpo robusto e sólido, conseguindo contemplar as suas funções básicas;
6. Encaixe interno - Faz com que o sutiã consiga se manter preso, além de auxiliar no fechamento do dispositivo;
7. Rasgo lateral - Como mostra a Figura 61, o rasgo lateral é fundamental para que haja uma passagem da faixa de forma simples.

O objeto procurou, da melhor forma possível, cumprir sua função dentro dos seus subsistemas. Neste relatório, foi pontuado aspectos positivos e negativos, seja no quesito função ou estética<sup>28</sup>. Para que a concretização de cada etapa fosse feita, houve a utilização de materiais e seus respectivos processos de fabricação.

## **4.2 Materiais e processos de fabricação escolhidos**

Neste tópico, foi tratado, de forma mais aprofundada, as principais tecnologias escolhidas. Colocou-se a importância de cada material e o seu resultado.

---

<sup>28</sup> Pontos colocados no tópico 4.3 “Testes e ambientação”

#### 4.2.1 Manufatura aditiva e Impressão 3D

Conforme Volpato (2016), a manufatura aditiva surgiu como uma das soluções mais inovadoras na década de 1980. Conseqüentemente, surge o conceito de efetuar a fabricação a partir da adição de material, fazendo com que, ao longo dos anos, fosse denominado Impressão 3D ou *Additive Manufacturing* (AM).

Segundo, também, Volpato (2016, p.16), definiu-se a manufatura aditiva como “um processo de fabricação por meio da adição sucessiva de material na forma de camadas, com informações obtidas diretamente de uma representação geométrica computacional 3D”. Essa adição de material, por sua vez, é feita através de uma espécie de fusão, fazendo com que haja a injeção do material pelo derretimento do mesmo (Figura 64).

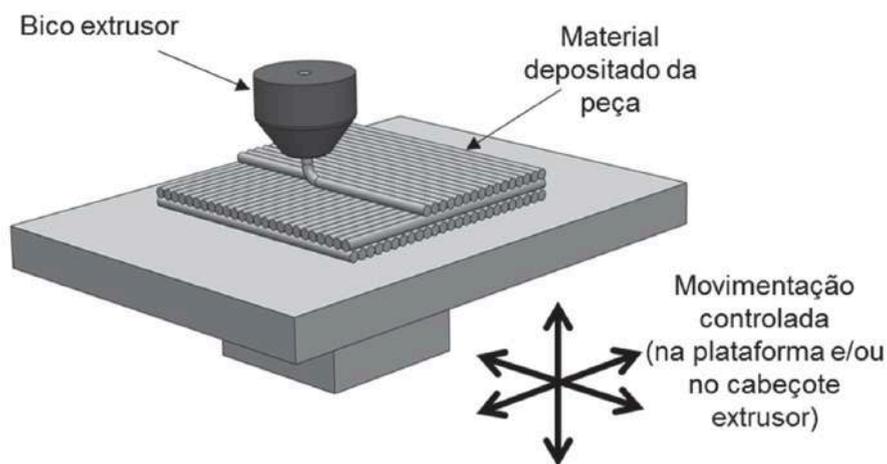


Figura 64 - Processo de impressão.

Fonte: Livro manufatura aditiva (Volpato 2016, p.146)<sup>29</sup>

De acordo com Borges (2012), o processo de fabricação por adição começa pela modelagem gráfica em 3D através de programas da categoria chamada *Computer-Aided-Design* (CAD - Projeto Auxiliado por Computador). Essa categoria pode ser definida, segundo Alves (2012), como aqueles programas que se utilizam de uma orientação vetorial. Ou seja, uma ilustração baseada em vetores, determinando a definição de retas e curvas.

<sup>29</sup> VOLPATO, Neri. Manufatura Aditiva Tecnologias e aplicações da impressão 3D. Rua Pedroso Alvarenga, 1245, 4o andar: Blucher, 2016.

Após esse momento, conforme Volpato (2016) e Borges (2012), é preciso configurar, em um programa de impressão 3D, uma prévia de como aquela peça vai ficar durante o seu processo de impressão. Para isso, é utilizada configurações que fundamentam cada vez mais o modelo para que a impressão seja bem sucedida.

Em relação à peça do projeto, usou-se configurações que foram cruciais para a impressão, além do próprio material utilizado, que foi o PETG. Esse material é um material plástico que possui flexibilidade. Segundo a empresa GTMax (2023)<sup>30</sup>, dentro de sua ficha técnica, promete que existe uma resistência significativa do seu material perante o calor e uma porcentagem considerável de tensão, podendo colocar a mesa da impressora com uma temperatura alta (em torno de 95°C).

Em relação às configurações, uma delas foi a da categoria das paredes da peça e um preenchimento de 30%. Nesse contexto, foi usada a configuração de 4 paredes, pois, a partir disso, criou-se uma resistência significativa, evitando qualquer risco de cisalhamento.

Não se pode deixar de mencionar sobre a impressão ter sido executada em uma posição diagonal (Figura 65). A partir dessa posição, a peça não foi fragilizada, visto que se tornou a base para todo o processo de impressão.

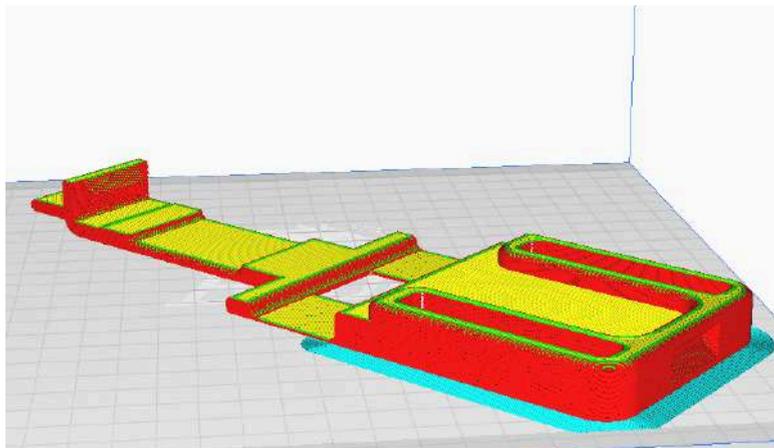


Figura 65 - Posição da peça no processo de impressão.

Fonte: Elaboração Própria

<sup>30</sup> GTMAX. PETG. [s.l.: s.n.], 2024. Disponível em: <<https://cdn.awsli.com.br/22/22114/arquivos/Datasheet%20PETG.pdf>>.

Conforme mostra a figura 66, a peça foi impressa e, com ela, houve o teste em ambiente controlado. O tutorial seguiu-se da seguinte forma:



Figura 66 - Tutorial com a alternativa final

Fonte: Elaboração Própria

Passo 1: Ao receber o dispositivo, estica-se a faixa sobre a perna dominante;

Passo 2: Prende-se os colchetes que compõem o fecho do sutiã na peça do dispositivo, com as alças voltadas para o corpo do usuário;

Passo 3: A faixa é colocada circundando a cintura do usuário com a mão dominante. O sutiã se mantém preso ao dispositivo. Após o ajuste da faixa, fixa-se a mesma na cintura com o velcro;

Passo 4: Unem-se os ganchos, que estavam soltos, na extremidade do sutiã com os colchetes presos ao dispositivo;

Passo 5: Desprende-se o velcro da faixa, com movimento de soltura, e a mesma é retirada;

Passo 6: Gira-se o sutiã para a frente com a mão dominante, direcionando as partes côncavas para si;

Passo 7: Com a mão dominante, inicia-se a colocação da alça até acomodá-la no ombro do braço não dominante;

Passo 8: Com a mão dominante, coloca-se a outra alça no braço dominante;

Passo 9: Concluir o ajuste das partes côncavas do sutiã aos seios, acomodando-os corretamente.

Devido ao fato do modelo ser puramente visual, houve a necessidade de efetuar alguns testes em ambiente controlado. Nesse contexto, foram avaliados pontos positivos e negativos da peça, assim como nas alternativas anteriores (Figura 66).

Pontos positivos da peça:

- Boa regulagem com a faixa;
- Preocupação com o usuário na criação da pega;
- Mecanismo simples para a execução da atividade;

Os pontos negativos foram:

- Complexidade no processo de projeto e impressão;
- Dobradiça de difícil confecção.

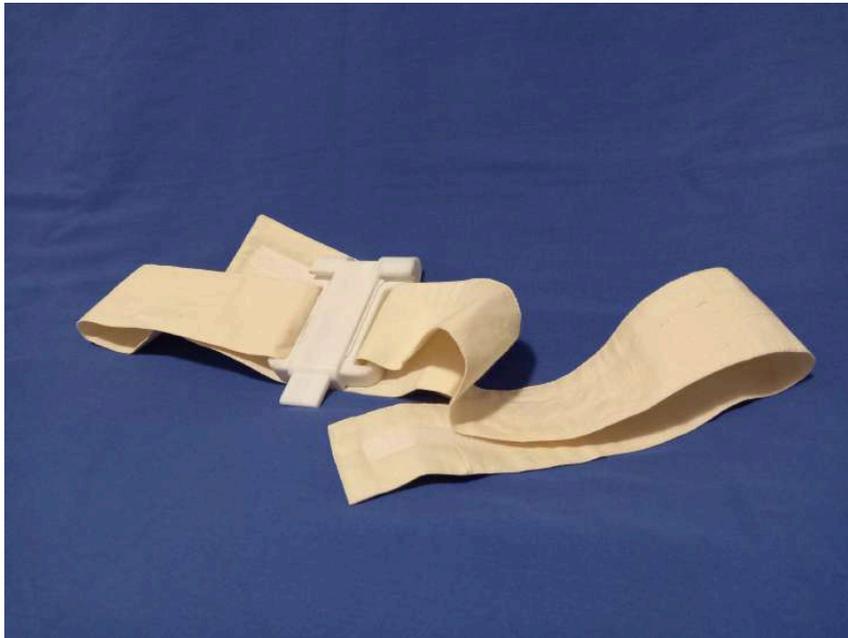


Figura 67 - Modelo final.

Fonte: Elaboração Própria

Para a alternativa final, houve testes em ambiente controlado e seu modelo final, conforme mostra as Figuras 67 e 68.



Figura 68 -Dispositivo no corpo do usuário.

Fonte: Elaboração Própria

## **5. CONCLUSÃO**

## **5.1 Conclusão**

A alternativa final do dispositivo fez com que grande parte dos requisitos e restrições fossem cumpridos. Um bom ajuste com a faixa e melhorias na modelagem em uma peça única foram bem apropriados. Porém, houve aspectos da peça que não foram devidamente bem realizados na prática. Um exemplo: as dobradiças.

Também foi possível analisar que, para a feitura de todo esse projeto, houve um planejamento que buscasse cumprir medidas possíveis. Desta forma, abriu-se uma oportunidade para um processo de continuação, visando uma solução mais eficaz em relação ao produto. A meta foi atingir, principalmente, o público do SUS, pois no Brasil, esse tipo de dispositivo quase não se encontra no mercado, se tornando um obstáculo para quem precisa.

Portanto, mais pessoas com hemiplegia poderão ser alcançadas, pois os recursos necessários para a produção são relativamente baixos, assim como os recursos de uma impressora 3D e tecidos em geral.

## REFERÊNCIAS

3D Print in Place Hinge with Parametric Pin Modeled in Fusion 360 Tutorial. YouTube: Mr. Bonk, 2021. Disponível em:

<https://youtu.be/LXQEiBghZ1w?si=cL5Ajw9ImzgaMu6W>. Acesso em: 26 jun. 2024.

5 Living Hinges for Mass Production 3D Printing. YouTube: Slant 3D, 2023. Disponível em: <https://youtu.be/TiEyFle6lTM?si=6JJ9a7Bmyk1cajTg>. Acesso em: 26 jun. 2024.

AGÊNCIA BRASIL. **Rádio Agência**. Brasília: Agência Brasil, 2022. Elaborado por Karine Costa. Disponível em:

<https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/geral/audio/2022-03/abnt-propoe-novas-tabelas-e-padronagens-para-roupas-femininas>. Acesso em: 24 mai. 2024.

ALVES, Ana Paula Mendonça; MESQUITA, Cristiane Ferreira. A ergonomia aplicada ao design de sutiã: uma abordagem sobre a construção da modelagem de taças.

**Projética**, Londrina, v. 13, n. 1, p. 159-182, 2022.

ALVES, Anael da Silva. **Modelos e Protótipos Processo de Desenvolvimento de Produtos**: novas tecnologias. Brasil. UFRJ. 20 ago. 2023. Apresentação de PowerPoint. 146 slides. color. Acesso em: 18 Jul 2024

ALVES, Rosiane Pereira. **Vestibilidade do sutiã por mulheres ativas no mercado de trabalho**. Orientador: Laura Bezerra Martins. 2016. v. 1, 286 f. Tese (Doutorado) - Curso de Design, Centro de Artes e Comunicação, Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco, 2017. Disponível em:

[https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/23541/1/TESE\\_ROSIANE\\_VESTIBILIDADE%20DO%20SUTIÃ.pdf](https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/23541/1/TESE_ROSIANE_VESTIBILIDADE%20DO%20SUTIÃ.pdf). Acesso em: 14 mai. 2024.

ALVES, Rosiane Pereira; MARTINS, Laura Bezerra. O Sutiã e Seus Precusores: : uma análise estrutural e diacrônica. **Moda Palavra**, Brasil, v. 11, n. 22, p. 459-482, 3 abr. 2018 1982-615x. Disponível em:

<https://revistas.udesc.br/index.php/modapalavra/article/download/12259/8612/45010>.

Acesso em: 14 mai. 2024.

AMARAL, Wanderlayne Fernandes do; ALVES, Rosiane Pereira; MARTINS, Laura Bezerra. Métodos e técnicas para a avaliação ergonômica do vestuário: uma revisão integrativa sistemática da literatura. *In*: JORNADA DE PESQUISA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN, 3., 2023, São Luís. **Anais** [...]. Maranhão: UFMA, 2023. v. 1, p. 1-12, Disponível em: <https://pdf.blucher.com.br/designproceedings/ergodesign2023/56.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2024.

AOTA. **Section GG Self-Care (Activities of Daily Living) and Mobility Items**. 2022. Estados Unidos. Disponível em: <https://www.aota.org/-/media/corporate/files/practice/manage/documentation/self-care-mobility-section-gg-items-assessment-template.pdf> .Acesso em 18 Jul 2024

AULA 71 : - Exercício 66 \_ Modelamento da Caixa com Mancal no Onshape. Brasil, 2024. 1 vídeo (7min). Publicado pelo Prof. Roberval Rodrigues. Disponível em: [https://youtu.be/LKv9L76PQ\\_M?si=Qe4RA9NxR7X2tIHE](https://youtu.be/LKv9L76PQ_M?si=Qe4RA9NxR7X2tIHE). Acesso em: 7 jun. 2024.

AULA 72: Exercício 67 - Modelamento da Tampa Giratória com Mancal no Onshape. Brasil, 2024. 1 vídeo (12min). Publicado pelo Prof. Roberval Rodrigues. Disponível em: <https://youtu.be/StGYePGobok?si=Mdl8BtxZe4muoEQt>. Acesso em: 7 jun. 2024.

BARBOSA, Janielly Corrêa. **Sutiã para mulheres submetidas à mastectomia unilateral**. Orientador: Rosiane Pereira Alves. 2019. 92 f. v. 1, TCC (Graduação) - Curso de Design, Departamento de Design e Comunicação, Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/46012/1/BARBOSA%2c%20Janielly%20Corrêa.pdf>. Acesso em: 14 mai. 2024.

BARROS, GUTENBERG XAVIER DA SILVA. **MODELAGEM DIGITAL TRIDIMENSIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO DE PROTOTIPAGEM RÁPIDA: UM ENFOQUE SOBRE A MODELAGEM ORGÂNICA**.. Orientador: PROF. DR. WALTER FRANKLIN . 2012. 176 f. v. 1, Dissertação (Mestrado) - Curso de Design, Centro de Artes e Comunicação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012. Disponível em:

<https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/11470/1/dissertaçãoGutenberg7-final-ebook.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2024.

BAXTER, Mike. Projeto de produto: Guia prático para o design de novos produtos. 2ª ed. rev. Reino Unido: Blucher, 1998. ISBN 978-85-212-0265-5.

BISHOP, Cathy; YI, Nicole. Sister Sizes: The Bra Secret Every Woman Should Know. *In*: Third Love. **THE UNDERWIRE**. Estados Unidos, 20 ago. 2023. Disponível em: <https://www.thirdlove.com/blogs/learn/sister-sizes-the-bra-secret-every-woman-should-know>. Acesso em: 24 mai. 2024.

BORGES, Thiago. **GERAÇÃO DE PERFIS DE MOVIMENTO ATRAVÉS DE UM CAME ELETRÔNICO**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021.

Disponível em:

<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/31792/1/GeraçãoPerfisMovimento.pdf>. Acesso em: 19 Jul 2024

BRASIL. Lei nº 3298, de 20 de dezembro de 1999. Regulamenta a Lei no 7.853, de 24 de outubro de 1989, dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção, e dá outras providências. **Subchefia para Assuntos Jurídicos**. Brasília, p. 1-1, 20 dez. 1999. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/d3298.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm). Acesso em: 20 set. 2023.

BRASIL. Lei nº 7.853, DE 24 DE OUTUBRO DE 1989, **Coordenação de Estudos Legislativos**. Brasília, 24 out. 1989. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l7853.html](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7853.html). Acesso em: 24 out. 2023.

CADOLLE (França). Our history. [S. l.], 2021. Disponível em:

<https://www.cadolle.com/en/content/14-our-story>. Acesso em: 16 jun. 2024.

COCKFIELD, Bryan. HINGES LIVE INSIDE 3D PRINTS. Estados Unidos, 1 maio 2023. Disponível em: <https://hackaday.com/2023/05/01/hinges-live-inside-3d-prints/>. Acesso em: 11 jun. 2024.

EQUIPE HOPE. **Como tirar medidas do corpo e acertar na hora de comprar lingerie online?**. *In*: Como tirar medidas do corpo e acertar na hora de comprar lingerie online?. [S. l.], 2023. Disponível em:  
<https://www.hopelingerie.com.br/blog/post/como-tirar-medidas-do-corpo-e-acertar-na-hora-de-comprar-lingerie-online>. Acesso em: 22 jun. 2024.

FERRARESE, André. **Modelos de atrito e desgaste no sistema came-seguidor**. 2000. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000. Disponível em:  
<https://bdta.abcd.usp.br/directbitstream/c8502be4-7876-4331-830e-6449a133f1c1/ANDRE%20FERRARESE.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2024.

FRASÃO, Gustavo. Maior sistema público de saúde do mundo, SUS completa 31 anos. Gov.br, 19/09/2021. Disponível em:  
<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2021/setembro/menor-sistema-publico-de-saude-do-mundo-sus-completa-31-anos#:~:text=Garantido%20no%20artigo%20196%20da,para%20qualquer%20atendimento%20de%20saúde>. Acesso em: 20 Nov 2023

GALLARDO, Gemma Vidal. PROGRAMA PARA MEJORAR LA AUTONOMÍA EN VESTIDO, DIRIGIDO A NIÑOS CON AUTISMO . **TOG (A Coruña)**, Espanha, ed. 12, ano 2015, p. 134-150, 22 nov. 2015. Semestral. Disponível em:  
<https://www.revistatog.es/ojs/index.php/tog/num22>. Acesso em: 20 mai. 2024.

GROW, Engineers. PLASTIC LIVING HINGES that NEVER BREAK with 3D Printing! YouTube, 18 Mar 2023. Disponível em:  
<https://youtu.be/E2CqXgaQsYI?si=CLryO-8ifBF4xmJ0> Acesso em: 26 Jun 2024

HENKEL, Evelyn; MERINO, Eugenio Andrés Dias; MERINO, Giselle. Projeto Moovah!: Ergonomia e Design Universal na Tecnologia Assistiva. **Human Factors in Design**, Florianópolis, v. 4, n. 8, p. 192–210, 2015. Disponível em:  
<https://www.revistas.udesc.br/index.php/hfd/article/view/6883>. Acesso em: 5 jun. 2024.

HOW to design 3D Printable Hinges - Make moving parts!. YouTube: Maker's Muse, 2017. Disponível em: <https://youtu.be/7JhjhgcjhfM?si=VLitS97y4CFv9Zh1>. Acesso em: 26 jun. 2024.

IIDA, Itiro. Ergonomia: Projeto e Produção. 2ª. ed. rev. Brasil: Blucher, 2005. p.1-359 ISBN 85-212-0354-3

KAGIYAMA, Waka. **O sutiã de vestuário íntimo**: O sutiã sob a abordagem de conforto. Orientador: Evelise Anicet Ruthschilling. 2011. 199 f. v. 1, Dissertação (Mestrado) - Curso de Design, Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/32633>. Acesso em: 20 jan. 2024.

LEE, S.J.; AFLATOONY, L. CODEA:: A FRAMEWORK FOR CO-DESIGNING ASSISTIVE TECHNOLOGIES WITH OCCUPATIONAL THERAPISTS, INDUSTRIAL DESIGNERS, AND END-USERS WITH MOBILITY IMPAIRMENTS. **Proceedings of the Design Society: DESIGN Conference**, Cambridge, v. 1, n. 1, p. 1843-1852, 11 jun. 2020. DOI 10.1017/dsd.2020.332. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/proceedings-of-the-design-society-design-conference/article/codea-a-framework-for-codesigning-assistive-technologies-with-occupational-therapists-industrial-designers-and-endusers-with-mobility-impairments/017A54B5424D2F93963E5D84EEC63D7F>. Acesso em: 11 jun. 2024.

LIMA, Fernanda Carla Seabra de. **ERGONOMIA E ANTROPOMETRIA APLICADOS A PRODUÇÃO DE UM SUTIÃ MODA PRAIA**. Orientador: Rosiane Pereira Alves. 2017. 88 f. v. 1, TCC (Graduação) - Curso de Design de Moda, Núcleo de Design, Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/31810>. acesso em: 24 mai. 2024.

LOURENÇO, Benito; QUEIROZ, Lígia Bruni. Crescimento e desenvolvimento puberal na adolescência. **Seção Aprendendo**, [s. l.], v. 1, p. 70-74, jun. 2010 DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.11606/issn.1679-9836.v89i2p70-75>. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revistadc/article/view/46276>. Acesso em: 29 jul. 2024.

NORMANN, Donald. **Design do dia a dia**. Tradução: Ana Deiró. 2. ed. Estados Unidos: Rocco, v. 1, 2002. 271 p. Título original: Design of everyday things. ISBN: 8532520839.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (Geneva). PROVER, HABILITAR E EMPODERAR: Lista de Produtos Assistivos Prioritários. Melhorando o acesso a tecnologias assistivas para todos, em todos os lugares, Geneva, ano 2017, p. 2-7, 2017. DOI CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Disponível em:  
<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/207694/WHO-EMP-PHI-2016.01-por.pdf>.  
Acesso em: 20 maio 2024.

POCI, Bárbara Valle; CARVALHO, Cristiane de S. dos Santos de; CUNHA, Glauca Regina Santos. Corpo feminino: a diversidade das formas brasileiras. *In: COLÓQUIO DE MODA, 12., 2016*, João Pessoa. Anais [...]. João Pessoa: SENAI CETIQT, 2016. p. 1-13, Disponível em:  
<https://www.coloquiomoda.com.br/anais/Coloquio%20de%20Moda%20-%202016/CO-MUNICACAO-ORAL/CO-01-Design/CO-01-Corpo-feminino-a-diversidade-das-formas-brasileiras.pdf>. Acesso em: 24 mai. 2024.

PRINT in Place Hinge in Fusion 360. YouTube: Desktop Makes, 2022. Disponível em:  
<https://youtu.be/zAFSRkesRkU?si=QG4lmXO-W4bfWYjR>. Acesso em: 20 jun. 2024.  
REDAÇÃO JORNAL DCI (Brasil). O primeiro sutiã do mundo: - História do sutiã. *In: REDAÇÃO JORNAL DCI (Brasil). História do sutiã: conheça a origem dessa peça revolucionária: A lingerie sempre se reinventa e se destaca por essas transformações – o acessório já foi símbolo de liberdade feminina e ao mesmo tempo de opressão.* Brasil, 4 ago. 2020. Disponível em:  
<https://www.dci.com.br/dci-mais/vida-e-estilo/universo-feminino/historia-do-sutia-conheca-os-tabus-e-curiosidade-em-torno-da-peca/4105/>. Acesso em: 18 jun. 2024.

SANTANA, Leonardo *et al.* Estudo comparativo entre PETG e PLA para Impressão 3D através de caracterização térmica, química e mecânica . **Revista Matéria**, Brasil, v. 23, n. 4, p. 1-28, 26 mar. 2018 1517-7076 . Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rmat/a/dpWDvBJzSXYtzbKnJdDqHVg/?lang=pt&format=pdf>.

Acesso em: 20 jul. 2024.

Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia. **Atividades da vida diária – o que são?**. Disponível em:

<https://www.sbgg-sp.com.br/atividades-da-vida-diaria-o-que-sao/> Acesso em 20 Dez 2023

THE BRA RECYCLERS (Estados Unidos). Measuring Your Bra Size at Home. *In*: THE BRA RECYCLERS (Estados Unidos). Elaine's Step-By-Step Guide And Checklist For A Professional Bra Fitting. [S. l.], 2023?. Disponível em:

<https://thebrarecyclers.com/bra-hacks-tips/guide-to-getting-fitted>. Acesso em: 19 jun. 2024.

THOMAS BERNARD. **Britannica Encyclopedia**. Estados Unidos: Britannica Encyclopedia, 2023. Disponível em: <https://www.britannica.com/science/ectomorph>. Acesso em: 20 mai. 2024.

UNDERNEATH Those Twenties' Fashions. Estados Unidos, 4 ago. 2018. Disponível em:

<https://witness2fashion.wordpress.com/2018/08/04/underneath-those-twenties-fashion/>. Acesso em: 18 jun. 2024.

VOLPATO, *et. al.* **Manufatura Aditiva Tecnologias e aplicações da impressão 3D**. 5ª edição. São Paulo. Blucher. Mar de 2009.

## **APÊNDICE A - DESENHOS TÉCNICOS**