



**UFRJ**  
UNIVERSIDADE FEDERAL  
DO RIO DE JANEIRO

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**  
**Escola de Belas Artes / Departamento de Desenho Industrial**

**Design Industrial - Projeto de Produto**

Relatório de Projeto de Graduação



**Kit de cozinha adaptado**

Autor : Diego Vêras Ornstein

Orientador: Anael Silva Alves

Co Orientadora: Carolina Maria do Carmo Alonso

Rio de Janeiro - RJ / Brasil

Abril de 2024

**Diego Véras Ornstein**

**Kit de cozinha adaptado**

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

Orientador: Anael Silva Alves.


Coorientadora: Carolina Maria do Carmo  
Alonso.

Rio de Janeiro - RJ / Brasil

Abril de 2024  
**Kit de cozinha adaptado**


**Diego V´eras Ornstein**

Projeto submetido ao Departamento de Design Industrial da Escola de Belas Artes Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos necess´arios à obtenção de grau de Bacharel em Design Industrial. Aprovado pela banca examinadora abaixo apresentada:

Documento assinado digitalmente  
 **ANAEL SILVA ALVES**  
Data: 11/06/2024 19:57:08-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


---

**Prof. Anael Silva Alves**  
**Orientador | BAI EBA UFRJ**

Documento assinado digitalmente  
 **CAROLINA MARIA DO CARMO ALONSO**  
Data: 12/06/2024 16:45:12-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


---

**Prof. Carolina Maria do Carmo Alonso**  
**Coorientadora | DTO FM UFRJ**

Documento assinado digitalmente  
 **GERSON DE AZEVEDO LESSA**  
Data: 12/06/2024 12:16:49-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Prof. Gerson Lessa**  
**Banca | BAI EBA UFRJ**

Documento assinado digitalmente  
 **DIOGO PONTES COSTA**  
Data: 12/06/2024 17:23:21-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Prof. Diogo Pontes Costa**  
**Banca | BAI EBA UFRJ**

## CIP - Catalogação na Publicação

0476k Ornstein, Diego Véras  
Kit de cozinha adaptado / Diego Véras Ornstein.  
- Rio de Janeiro, 2024.  
115 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.  
Mobilidade reduzida. 4. utensílios de cozinha. 5.  
Impressão 3D. I. Alves, Anael Silva, orient. II.  
Alonso, Carolina Maria do Carmo, coorient. III.  
Título.

## **Dedicatória:**

Dedico este projeto ao meu melhor amigo Rian Brito, que faleceu muito jovem, apenas uma semana antes de se graduar. Dizia que odiava estudar, mas era um exímio autodidata, uma das mentes mais brilhantes que tive o prazer de conhecer.

## **Agradecimentos:**

Primeiramente gostaria de agradecer a minha família, minha mãe por estar presente nas compras de última hora que eu precisei fazer varias e varias vezes em busca de material para os trabalhos, nas noites em que me serviu café quando precisei ficar acordado até tarde, nos dias em que precisei focar no trabalho e a carga da casa ficou em suas costas, na cobrança de me lembrar de focar em minhas tarefas quando eu me dispersava, mesmo sabendo que as cobranças não eram agradáveis e as machucava toda vez que me lembrava no cansaço que fez questão de esconder para que eu pudesse focar no meu trajeto, gostaria de agradecer ao meu irmão com ser compreensivo e amigo mesmo nas madrugadas que precisei virar acordado, nas ideias de soluções que me ajudou, e nas tarefas de casa que assumia para mim quando eu estava cheio de trabalho, gostaria de agradecer a minha irmã por junto de minha mãe cuidar das tarefas diárias enquanto eu focava no meu trabalho, e por segurar a barra tantas vezes em casa quando eu me estressar ou quando acontecia algum problema em casa, bem como por ajudar a cuidar de nossa avó quando a mamãe precisou de ajuda e eu estava preso em prazos de entrega.

A vida por vezes é um lugar escuro, onde amizades são pequenas estrelas que cintilam aqui e ali em uma vastidão escura, por isso agradeço por ter nascido no meio de uma constelação lotada de estrelas que compõem minhas amizades, em vez de solidão na maior das dificuldades, nunca me senti tão cercado de amor e carinho das amizades que me aceitaram ao longo do caminho, Bruna Mosca, Luiza Najjar, Ken Kanashiro, Thatiana Napolitano, Sofia Lee, Ryan Lista, Marcus Freeze, Stella Alves, Yohana, Louise Bonne, Fernando, a vocês meus sinceros obrigados por me apoiarem e acreditarem em mim quando nem mesmo eu acreditava mais, sem vocês essa jornada não teria chegado ao final. Cada um de vocês contribuiu de forma única para minha vida, eu jamais esquecerei esse amor.

Eu não poderia deixar de agradecer aos professores e professoras, Daniel, Gerson Lessa, Patrícia March, Jeanine Geammal , Ana Karla, Carolina Maria do

Carmo Alonso por contribuírem com meu desenvolvimento e que mudaram minha visão de mundo. Por último, gostaria imensamente de tentar agradecer ao meu orientador Anael Silva Alves, pois palavras não podem descrever meu sentimento de gratidão, esta etapa de graduação conteve diversos momentos muito difíceis para meu orientador, e para mim, cada um em suas batalhas pessoais, ele nunca deixou de estar presente, orientando como pode, da melhor forma que conseguia, fez mais pelos orientandos do que qualquer professor que ouvi falar, não desistiu de mim quando por diversas vezes quase entreguei os pontos, agradeço a sua compreensão, sua compaixão, seus ensinamentos, e a sua dedicação, se hoje eu tenho um diploma, é graças a você. Muito obrigado.

## Resumo

ORNSTEIN, Diego Vêras. Kit de cozinha adaptado. Rio de Janeiro, 2024.  
Projeto de Graduação em Desenho Industrial (Projeto de Produto) – Escola de Belas Artes, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024.

O presente relatório aborda o projeto de um kit de cozinha adaptado destinado a pessoas com características de mobilidade reduzida, com o objetivo de facilitar a realização de tarefas que envolvam o uso de instrumentos voltados para o preparo de alimentos. Como resultado, o escopo do projeto foi direcionado principalmente para as limitações nos membros superiores dos usuários, enquanto a produção foi restrita à utilização de impressão 3D. Esta tecnologia é uma solução interessante e amplamente utilizada para projetos de tecnologia assistiva, dada sua capacidade de rápida produção e adaptação aos objetos do cotidiano e às necessidades individuais de cada paciente. O modelo proposto não se limitou à simulação do uso do produto, mas sim a efetiva utilização prática, tornando esse aspecto central no desenvolvimento do projeto. Para alcançar o resultado almejado, a pesquisa envolveu estudos sobre as características motoras de pacientes reais, bem como o acompanhamento de simulações das atividades e práticas relacionadas aos utensílios de cozinha.

**Palavras-chave:** Design, Tecnologia assistiva, mobilidade reduzida, utensílios de cozinha, preparo de alimentos, impressão 3D.



## **Abstract**

ORNSTEIN, Diego Véras. Adapted kitchen kit. Rio de Janeiro, 2024. Graduation Project in Industrial Design (Product Design) - School of Fine Arts, Federal University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024.

This report addresses the design of an adapted kitchen kit intended for individuals with reduced mobility characteristics, aiming to facilitate tasks involving the use of tools for food preparation. Due to being a final project for the course, available resources, both in terms of time and finances, were limited. As a result, the project scope was primarily directed towards limitations in the users' upper limbs, while production was restricted to the use of 3D printing. This technology proved to be an interesting and promising solution for assistive technology projects, given its capacity for rapid production and adaptation to everyday objects and the individual needs of each patient. The proposed model was not limited to the simulation of product use but rather to effective practical utilization, making this aspect central to the project development. To achieve the desired result, the research involved studies on the motor characteristics of real patients, as well as monitoring simulations of activities and practices related to kitchen utensils.

**Keywords:** Design, Assistive technology, reduced mobility, kitchen utensils, food preparation, 3D printing.

## Lista de figuras:

Figura 1: Produto que à primeira vista parecia ter a capacidade de gerar um acidente por causa dos espinhos virados para cima na tábua de corte.....	12
Figura 2: Ilustração da primeira forma de pesquisa, para compreensão dos três aspectos, formais, técnicos e de uso.....	17
Figura 3: Efeitos da espasticidade nos músculos da mão, rigidez nos dedos e na movimentação dos mesmos, dificuldade para segurar objetos.....	21
Figura 4: Efeitos da fraqueza muscular nas mãos, dedos sem força para executarem movimentos finos, necessita do auxílio do outro braço em alguns casos.....	22
Figura 5: Faca do chef, faca mais usada pelos cozinheiros.....	23
Figura 6: Faca de filetar, específica para peixe, porém seu formato pode mudar dependendo do peixe.	24
Figura 7: Faca serrilhada, sua vantagem está nas diversas lâminas que compõem uma única lâmina serrilhada que segue o fio, desta forma ampliando o poder de corte.....	25
Figura 8: Faquinha, menor faca do conjunto, por ser pequena permite mais detalhamento no manuseio pois os movimentos são menos limitados pelo seu tamanho.....	26
Figura 9: (a) e (b) Descascadores de legumes, um com a lâmina deitada e outro com a lâmina como se fosse de uma faca.....	27
Figura 10: (a) (b) (c) (d) Ralador e seus quatro lados, grosso, fino, fatias e médio.....	28
Figura 11: Tenaz (pegador) pode ser siliconizado ou até em madeira, seu formato pode ser muito variado no mercado.....	29
Figura 12: Tábua de corte para cozinha seu tipo de material e espessura também podem variar.....	30
Figura 13: Processador de alimentos.....	31
Figura 14: Batedeira.....	32
Figura 15: Liquidificador.....	33
Figura 16: Cantoneira para comida, acoplada na bancada de trabalho feita para segurar alimentos como torrada para passar manteiga.....	34
Figura 17: Descascador adaptado acoplado a mesa de trabalho com a finalidade de evitar que o paciente necessite de ambas as mãos para o trabalho.....	35
Figura 18: Faca com Lâmina em meia lua e pega adaptada, que tem a intenção de facilitar os movimentos necessários para executar a tarefa para o paciente.....	36
Figura 19: Tabua de corte que customiza a posição dos produtos e alimentos por pinos, na intenção de mantê-los fixos.....	37
Figura 20: Tábua de corte adaptada com equipamentos embutidos, a fim de suprir várias necessidades do paciente de uma só vez.....	38
Figura 21: Tábua de corte adaptada com equipamentos embutidos.....	39
Figura 22: Tábua de corte adaptada com equipamentos embutidos.....	40
Figura 23: Grupo muscular do braço, mãos e dedos com aumento do tônus, ângulo do braço já forçado não fica mais reto, dedos também ficando para dentro.....	43
Figura 24: Grupo muscular da mão e dedos com aumento no tônus, movimentos plenos comprometidos devido a rigidez muscular na região.....	44

Figura 25: Comportamento do braço perante questões mais agudas da rigidez muscular, braço todos os músculos voltados para ângulos fechados internos do corpo.....	45
Figura 26: Grupo de músculos do braço com fraqueza muscular.....	46
Figura 28: Grupo muscular dos dedos que perdem a precisão e noção dos movimentos, a mão não fecha em torno do objeto, os dedos erguem o objeto enquanto o pulso permanece caído.....	47
Figura 29: Síndrome do ombro caído resultante de atrofiamento, postura e deformidades que ocorrem com o avanço ou falta do tratamento adequado.....	48
Figura 30: Fluxograma das tarefas realizadas na cozinha, com marcação no preparo dos alimentos...	50
Figura 31: Tábua convencional de corte com elásticos para prender a comida.....	51
Figura 32, e 33: Utensílio com superfície emborrachada, e variação comum na forma de segurar objeto por pessoas com mobilidade reduzida nos dedos e mãos.....	52
Figura 34: Tapete de material emborrachado usado para aderir objetos à superfície, e braço segurando o pote ao em vez de utilizar a mão que encontra-se com aumento do tônus muscular.....	53
Figura 35: (a) e (b) Paciente que contém apenas uma das mãos, utilizando os preços embutidos na tábua de corte como forma de prender os alimentos durante a atividade.....	54
Figura 36: (a) e (b) imagens retiradas do vídeo que mostram o produto mal fixado e posteriormente escapando dos espinhos da tábua de corte.....	54
Figura 37: Paciente segurando o alimento com o braço enquanto faz força para baixo correndo risco de se machucar com os espetos voltados para cima.....	55
Figura 38: Paciente tendo uma das mãos disponíveis mexendo uma leiteira ao fogo que balança de um lado para o outro.....	56
Figura:39: Fogão para barco a vela, com dispositivo para segurar painéis, as hastes de alumínio acoplados ao fogão envolvem a leiteira para que ela não fique indo de um lado para o outro.....	57
Figura 40: Imagem de um vídeo na internet com uma paciente com características semelhantes nos dedos, observe que apesar da mão estar fraca, os dedos se contraem levemente.....	58
Figura 41: Testando a aderência da superfície de uma pasta usando uma cenoura.....	65
Figura 42: Teste com superfície emborrachada.....	66
Figura 43: Teste de aderência com tapete, usado para aderir objetos, durante certas atividades que exijam mais estabilidade e segurança.....	67
Figura 43: (a) (b) (c) e (d) Teste com elástico e superfícies irregulares para prender alimento.....	69
Figura 44: Modelo digital de uma tábua de corte com uma canaleta na lateral.....	70
Figura 45: (a) (b) (c) e (d) Modelos digitais das calhas da tábua de corte.....	71
Figura 46 e 47: Modelos digitais das tábuas, com pinos em um e nos quatro cantos.....	72
Figura 48, e 49: Modelos físicos feitos de papel pluma e fita adesiva.....	73
Figura 50, e 51: Teste prático do uso do modelo do descascador realizados por uma pessoa sem dificuldade motora.....	74
Figura 52: Resultado do teste com modelo de descascador.....	75
Figura 53: Modelo digital de uma tábua de corte com os furos em todas as laterais para encaixe dos itens que serão modelados.....	76
Figura 54: (a) Primeiro modelo digital, do encaixe de ralador, para entrar nas laterais da tábua de corte e (b) encaixe de ralador com entrada para ventosas de encaixar na tábua de corte.....	77
Figura 55: Modelo digital de cantoneiras para fixar a tábua de corte usando ventosas.....	78
Figura 56: (a) e (b) Modelos físicos impressos, parte frontal e ventosas.....	83
Figura 58: Modelo digital do suporte para ralador, e a demonstração do encaixe de suas partes.....	86
Figura 59: (a) e (b) Demonstração de posicionamento na a superfície com a necessidade de apoio...	87

Figura 60: (a) e (b) Modelo impresso teste funcional e demonstração das ventosas.....	88
Figura 61: (g) e (h) Modelo impresso em 3D das cantoneiras e suas posições na tábua de corte.....	90
Figura 63: Modelo digital da alavanca com indicações de suas partes.....	92
Figura 64: Impressão 3D por sobreposição de camada mostrando as linhas sendo formadas pelo processo de manufatura aditiva.....	94
Figura 65: (a) e (b) Representação da lógica de modelagem 3D para impressão da forma em gota, ela evita o material impresso de desmoronar.....	95
Figura 66: (a) e (b) Representação digital da parte interna, preenchimento e paredes.....	96
Figura 67: Filamento utilizado para impressão 3D no material PETG da cor azul.....	97
Figura 68: (a) e (b) Itens de série acoplados ao produto.....	98
Figura 69: (a) e (b) Disposição das cantoneiras para segurar a tábua de corte.....	100
Figura 70: (a) e (b) Questões envolvendo a lâmina de descascar, pega e higienização.....	102
Figura 71: Ambientação dos modelos impressos em 3D.....	103

# Sumário

<b>Sumário.....</b>	<b>22</b>
<b>Introdução.....</b>	<b>11</b>
<b>1 Elementos da proposição.....</b>	<b>12</b>
1.1 Apresentação do problema projetual.....	12
1.2 Objetivo.....	13
1.3 Justificativa.....	13
1.4 Metodologia.....	13
<b>2 Levantamento, análise e síntese de dados.....</b>	<b>16</b>
2.1 Introdução ao cenário projetual.....	16
2.1.1 Sobre as ferramentas usadas na cozinha.....	19
2.1.2 Alternativas de mercado.....	29
2.2 Pesquisa qualitativa.....	36
2.2.1 Conhecendo as questões do público alvo:.....	36
2.2.2 Resultados.....	41
2.3 Análise da tarefa.....	42
2.4 Requisitos e restrições do projeto.....	53
<b>3 Conceituação formal do projeto.....</b>	<b>55</b>
3.1 Perguntas e testes.....	55
3.2 Desenvolvimento de alternativas.....	60
3.3 Resultado do desenvolvimento.....	68
<b>4 Desenvolvimento e resultado do projeto.....</b>	<b>71</b>
4.1 Especificação dos elementos.....	72
4.2 Materiais, processos de fabricação e outras especificações.....	81
4.3 Modelos 3D prototipados.....	86
<b>Conclusão.....</b>	<b>91</b>
<b>Bibliografia:.....</b>	<b>92</b>
<b>Apêndice:.....</b>	<b>93</b>

# Introdução

Geralmente quando pensamos na falta de mobilidade, ou em mobilidade reduzida, logo vem à cabeça pessoas em cadeiras de rodas, e a relação da locomoção urbana em nossa cidade, falta de estrutura nas ruas, prédios, ônibus, calçadas e escadas sem acesso com rampas, e tudo aquilo que envolve a palavra mobilidade acerca de ir e vir.

Contudo, por mais que essas sejam questões muito importantes de serem observadas, torna-se necessário expandir o escopo da relação entre mobilidade reduzida e acessibilidade. Uma vez que não apenas no meio urbano, mas também no ambiente doméstico familiar, a necessidade de assistência ocorra todo dia, durante tarefas que podem parecer à primeira vista, simples de serem executadas por pessoas com plenas capacidades motoras, porém o simples, não significa necessariamente que exista facilidade na execução da atividade proposta, ainda mais para pessoas que muitas vezes dependem de uma ferramenta específica.

As razões que levam pessoas a terem as características de suas deficiências motoras, podem variar de acordo com fatores biológicos, psicológico, social, histórico, cultural, e influenciado pelo ambiente onde se vive. Essas questões estão associadas, mas apesar disso em alguns casos não dependem diretamente do diagnóstico clínico, pois mesmo que a deficiência seja a mesma, ela pode ser influenciada de tantas maneiras que, a forma e razão de se expressarem como são, pode variar de pessoa para pessoa.

Então, dentro dessas características que implicam ao corpo uma redução de movimentação, que afetam diariamente suas vidas, torna-se necessária a criação de dispositivos, produtos, equipamentos, que possam gerar assistência nas tarefas de atividades de vida diária (AVD), quanto as que necessitam de ferramentas, como por exemplo cozinhar.

Partindo deste pensamento, observou-se um produto de tecnologia assistiva que à primeira vista, parecia ter a capacidade de gerar um acidente grave com

pacientes com mobilidade reduzida (Figura 1), este item era referente a pregos voltados para cima preso em uma tábua de corte, utilizada na cozinha para preparar alimentos, seu intuito era segurar os alimentos para que as pessoas pudessem cortar. Por esta questão começou o indago de melhorias para esta atividade.

Figura 1: Produto que à primeira vista parecia ter a capacidade de gerar um acidente por causa dos espinhos virados para cima na tábua de corte.



Fonte: <https://mnsuprimentos.com.br/>

# 1 Elementos da proposição

## 1.1 Apresentação do problema projetual

Os seres humanos são complexos, em geral têm em sua rotina diária um cronograma básico que envolve questões do corpo humano, escovar os dentes, tomar banho, comer de duas a três refeições por dia, usar o banheiro etc, porém dependendo do contexto, biológico social econômico e até mesmo geográfico, esses hábitos diários podem apresentar peculiaridades e variações na forma como são executados, na ordem e na quantidade de etapas requeridas, em comparação com outras sociedades. Existem pessoas que lutam para conseguir uma refeição por dia, enquanto outras têm o poder de optar por ter mais ou menos refeições neste dia, outras pessoas escolhem por um café da manhã reforçado e trocam o almoço por um pequeno lanche, algumas pessoas escovam os dentes antes do café da manhã, outras depois, assim como o banho, umas preferem tomar quando acordam, outras após o café da manhã.

Como mencionado, somos indivíduos complexos, inseridos em uma sociedade também complexa, possuímos nossas peculiaridades relacionadas às tarefas diárias. No entanto, existem pessoas que, devido a questões de saúde permanente ou temporária, seja por acidente, enfermidade ou fatores de caráter de formação estrutural e ou cerebral, apresentam mobilidade reduzida.

Para um indivíduo com plena capacidade de mobilidade, algumas das tarefas diárias podem ser complicadas de se realizar, dependendo do contexto. Para uma pessoa com mobilidade reduzida, são inúmeras as dificuldades enfrentadas diariamente por ela, pois também possui necessidades individuais e sociais dentro de seu contexto.

Uma simples tarefa, como escovar os dentes, abotoar uma camiseta ou lavar o cabelo, pode se tornar uma batalha difícil, que irá se repetir dia após dia. É nesse momento que surge a necessidade de uma tecnologia assistiva para auxiliar e facilitar as questões cotidianas das pessoas com mobilidade reduzida.



Tendo o foco no preparo de alimentos as dificuldades podem estar não apenas na realização da tarefa em si, como também na segurança que envolve esta atividade, uma vez que o trabalho na cozinha contenha objetos cortantes, líquidos ferventes, panelas tão quentes que podem queimar a pele, além do próprio fogo em si, objetos pontiagudos escorregadios por, óleo, sabão, e a própria água.

Inicialmente pode até parecer paradoxal, mas os itens da cozinha precisam ter uma manutenção periódica, ou serem trocados de vez em quando, uma vez que objetos cortantes são mais seguros quanto mais afiados, isto por que uma faca sem fio, sendo chamado de fio a parte afiada da lâmina que entra em contato com os alimentos que são cortado, tende a ficar com um formato arredondado, este formato propicia que ou o objeto de corte ou a comida sejam empurrados em direções aleatórias, e geralmente é aí onde parte dos acidentes ocorrem. Porém não só as lâminas que precisam de manutenção ou troca periódica, itens como as panelas também precisam desta atenção, tendo a tendência de amassarem com o tempo pelo mau uso, as panelas podem ficar com o fundo arredondado côncavo ou convexo, atrapalhando o preparo de alimentos e podendo ficar bambo em cima do fogo.

Então se em um padrão de condição apropriado a cozinha já é perigosa por si, uma pessoa que tenha a mobilidade reduzida corre ainda mais riscos sem as ferramentas adequadas para a realização desta atividade.

## **1.2 Objetivo**

Desenvolver um dispositivo de tecnologia assistiva (DTA), para auxiliar pessoas com mobilidade reduzida nos membros superiores, na atividade instrumental da vida diária relativa ao preparo de alimentos.

## 1.3 Justificativa

A diplegia e a hemiplegia, são formas da paralisia cerebral espástica, uma das quatro formas de paralisia cerebral, (NEWRA ROTTA Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Pediatria, Rio Grande do Sul, Brasil), as consequências da espasticidade acarretam questões motoras significativas para o corpo, resultando em uma redução das capacidades de movimento que desencadeia uma série de complicações e desafios que afetam a vida diária do indivíduo.

Hemiplegia:

Caracterizada por comprometimento motor em um dimídio corporal, ou seja, o trato córtico espinal é acometido apenas em um dos lados

Diplegia:

Caracterizada por espasticidade predominante em membros inferiores. Frequentemente os membros superiores estão acometidos, em intensidade variada, mas sempre mais leve do que os inferiores.

Atividades como levantar da cama, escovar os dentes, tomar banho, comer, entre outras, tornam-se desafiadoras. Além disso, as tarefas domésticas também apresentam dificuldades, uma vez que os utensílios comuns não são adaptados para pessoas com mobilidade reduzida, o que resulta em uma perda de autonomia significativa.

Diante dessa realidade, surge a necessidade premente de desenvolver produtos acessíveis que atendam às necessidades específicas desses indivíduos. É importante considerar que cada paciente possui necessidades distintas dentro do mesmo espectro, devido às variações cognitivas decorrentes da diplegia e da hemiplegia.

Nesse contexto, foi observado o uso de um produto de tecnologia assistiva voltado para o ambiente culinário como o demonstrado na Figura 1, que consistia em utilizar pregos para fixar o alimento em uma tábua de corte. Essa observação

levantou questionamentos sobre o método utilizado para se fixar o alimento e a necessidade de buscar soluções que não comprometam de forma tão significativa a integridade física dos pacientes, uma vez que após observar a solução proposta pelo produto, descobriu-se que é comum o mercado e pacientes buscarem utilizar esta forma de fixação para solucionar o problema.

### Tecnologia assistiva

Cook e Hussey definem a TA - Tecnologia Assistiva, citando o conceito do ADA - American with Disabilities Act, como “uma ampla gama de equipamentos, serviços, estratégias e práticas concebidas e aplicadas para minorar os problemas funcionais encontrados pelos indivíduos com deficiências”. (COOK & HUSSEY, 1995)

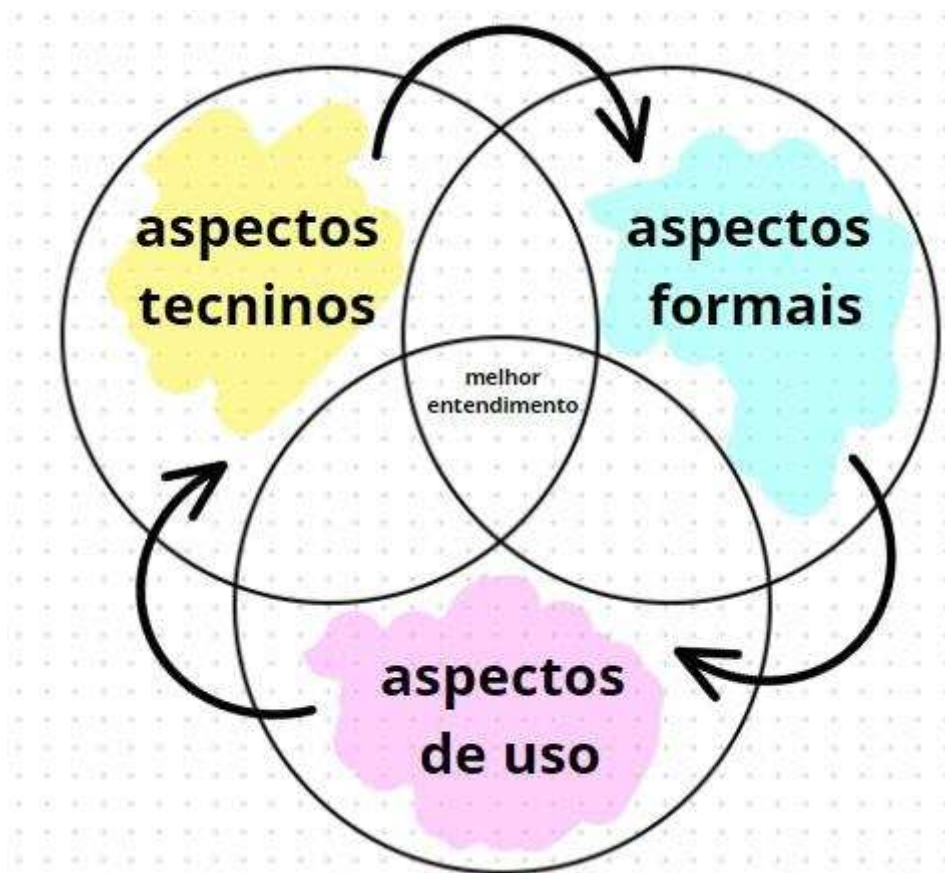
## 1.4 Metodologia

Inicialmente, foram delineadas três frentes de pesquisa simultâneas: a primeira consistiu na exploração do universo de artefatos existentes que pudessem auxiliar na preparação de alimentos para o público com mobilidade reduzida, aspectos formais; a segunda envolveu conversas com profissionais da área de terapia ocupacional (TO), com o intuito de aprofundar o entendimento sobre suas questões físicas e desafios decorrentes da redução de movimento, aspectos técnicos; a terceira análise incluiu a observação de registros em vídeos e fotos de pacientes testando e mostrando produtos já existentes, bem como substituições feitas por eles próprios para realizar tarefas relacionadas ao preparo de alimentos, aspectos de uso.

Esses registros foram obtidos por meio de pesquisas na internet e em encontros realizados na extensão, Fabricando independência e autonomia - Uso da fabricação digital no desenvolvimento de tecnologias assistivas para pessoas com deficiência (FabTA), sob a coordenação da professora Carolina Maria do Carmo Alonso, do curso de Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da UFRJ. (Figura 2)

O esquema de pesquisa envolveu diálogos com os profissionais, pesquisa de objetos existentes no mercado, análise do modo de uso desses objetos, diálogo subsequente com os profissionais para uma compreensão mais aprofundada do que foi observado, reanálise dos vídeos com maior embasamento para observação e retomada da pesquisa de artigos similares.

Figura 2: Ilustração da primeira forma de pesquisa, para compreensão dos três aspectos, formais, técnicos e de uso.



Fonte: Acervo do autor

Durante as três frentes de pesquisa simultâneas, surgiu a oportunidade de um encontro com alguns pacientes, a fim de compreender de forma mais íntima as questões relevantes para o projeto. Por esse motivo, foi apresentado a um dos pacientes, denominado paciente A, um primeiro teste de uma ideia de modelo, que consistia em uma tábua de corte de cozinha com diversos furos e a opção de

encaixar pequenas peças neles. O objetivo era compreender de perto como o paciente segurava as peças, como os movimentos dos dedos, braços, mãos e coluna se comportavam diante de uma tarefa mais delicada, além da questão de segurar o alimento na tábua para evitar acidentes.

Posteriormente a esse processo e com base nos dados levantados, foram realizadas pesquisas sobre um conjunto que incluiria uma faca de cozinha, uma tábua de corte e outras ferramentas adaptadas para auxiliar no preparo diário de alimentos. A faca adaptada passou por um processo de criação e testes de modelos para o aprimoramento do protótipo, porém, devido a restrições de tempo, essa etapa acabou se resumindo a uma pega em uma lâmina curva adaptada.

Após o primeiro teste com o paciente A, desenvolveu-se uma adaptação do modelo e, posteriormente, foram testados os itens que seriam acoplados à tábua em diversas formas, buscando as melhores posições para atender às necessidades do público-alvo. Após obter os resultados dos testes, foi criado um novo modelo para testar as posições dos itens que seriam acoplados à tábua. Durante esse processo, ocorreram modificações e reavaliações à medida que os questionamentos sobre a funcionalidade avançavam. O próximo passo foi pensar sobre como as ferramentas da atividade proposta poderiam beneficiar os pacientes com mobilidade reduzida.

Após estabelecer os itens que compunham o conjunto, foram realizadas modelagens digitais para chegar à melhor forma de cada ferramenta, tendo como foco principal a funcionalidade. Para alcançar esse objetivo, as peças passaram por refinamento e testes físicos impressos por meio do processo de prototipagem rápida em camadas, ou seja, utilizando impressoras 3D. Durante esse processo, algumas questões foram observadas e prontamente corrigidas, juntamente com detalhes de funcionalidade, refinando assim as partes para apresentar um teste prático com o paciente A.

## 2 Levantamento, análise e síntese de dados

### 2.1 Introdução ao cenário projetual

Por se tratar de uma temática que envolve um grupo de pessoas com características físicas diferenciadas devido a questões de saúde, é crucial considerar a adaptabilidade do produto. Cada paciente adapta-se às suas próprias condições dentro das minúcias de como o corpo é afetado pela redução dos movimentos, mesmo que haja um padrão na funcionalidade dos movimentos.

Para compreender melhor como os pacientes se adaptam e como as suas capacidades são afetadas, dentro das possibilidades proporcionadas pelo ambiente e pela sociedade, foi necessário dialogar com profissionais da área da saúde, incluindo a terapia ocupacional, e observar pacientes, produtos e a interação entre eles.

Ao compreender o quão simples e humildes são os pacientes e como essas questões afetam sua independência no cotidiano, o projeto se tornou urgentemente voltado para soluções funcionais, tal compreensão surgiu ao estabelecer contato com o laboratório (FabTA) e através desta parceria, interagir com os pacientes frequentadores do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho.

A prioridade é fornecer autonomia. Por isso, as tarefas paralelas de compreender as características físicas, os artefatos disponíveis no mercado e a interação entre paciente e produto foram tão importantes.

As atividades de vida diária podem ser altamente impactantes para indivíduos que não conseguem executá-las plenamente; portanto, a necessidade de produtos que possam oferecer assistência ao usuário é crucial.

Assim, ao desenvolver uma tecnologia assistiva para pessoas com mobilidade reduzida, é importante considerar não apenas o diagnóstico específico, mas sim as características comuns que permeiam a questão. Dessa forma, as possibilidades de alcançar um espectro maior de público-alvo para a utilização do

produto se tornam mais amplas e menos exclusivas, beneficiando um maior número de pessoas que possam necessitar dessa assistência.

Portanto, há algumas características essenciais a serem compreendidas em relação à mobilidade reduzida nos membros superiores. O foco será nestes membros, uma vez que a tarefa de cozinhar é predominantemente realizada pelos pacientes que utilizam ferramentas de cozinha com as mãos.

Pautada esta questão, existem dois tópicos a serem fundamentados, para melhor entendimento das demais características, que envolvem a mobilidade reduzida nos membros superiores, tais informações sobre o assunto foram obtidas em reuniões que ocorreram com estudantes e profissionais na área de terapia ocupacional dentro do FabTA.

Espasticidade: (Figura 3)

A espasticidade é um distúrbio do movimento em que há hiperatividade muscular involuntária na presença de paresia central. Classificações:

- Focal: Afeta um único grupo muscular ou região funcional.
- Segmentar: Afeta grupos musculares adjacentes afetados em um ou mais membros.
- Generalizada: mais de dois membros são acometidos.

Principais causas: acidente vascular cerebral (AVC), esclerose múltipla e paralisia cerebral.

Causas menos frequentes: danos cerebrais hipóxicos ou traumáticos e danos da medula espinhal; doenças inflamatórias, infecciosas e tumorais.

Regiões mais afetadas: músculos flexores dos membros superiores (dedos, punho e cotovelo) e músculos extensores dos membros inferiores (joelho e tornozelo).

Manifestações clínicas comuns: dor, espasmos, contratura e deformidade dos membros.

Consequências: prejuízos na mobilidade, destreza, higiene, autocuidado, sono, fadiga, baixa autoestima, úlceras de pressão e incapacidade de usar órteses; prejuízos sociais, econômicos e menor qualidade de vida.

Figura 3: Efeitos da espasticidade nos músculos da mão, rigidez nos dedos e na movimentação dos mesmos, dificuldade para segurar objetos.



Fonte: <https://maestrovirtuale.com/>

Fraqueza muscular: (Figura 4)

Existem diversas questões que envolvem a fraqueza muscular. O projeto foca nos grupos de músculos superiores, os quais podem apresentar fraqueza localizada ou generalizada, podendo ou não coexistir com a espasticidade. Essas características podem variar em intensidade de leve a intensa em um mesmo corpo. Ambas as questões podem estar relacionadas à perda da sensibilidade tátil no membro afetado, o que torna algumas tarefas mais difíceis de executar.

A fraqueza muscular pode afetar desde as pontas dos dedos até o ombro, comprometendo tarefas específicas que envolvem movimentos dos braços em



direção à cabeça, como escovar os dentes, pentear o cabelo, usar maquiagem, comer, entre outras.

Portanto, a pesquisa aponta duas questões fundamentais: a falta de movimento devido à rigidez muscular e a falta de movimento e força devido à fraqueza muscular, ambas podendo estar associadas à falta de sensibilidade na região afetada. É importante ressaltar que ambas as condições podem coexistir no mesmo corpo, com intensidades variadas para cada uma.

As implicações destas questões serão levantadas novamente na análise da tarefa.

Figura 4: Efeitos da fraqueza muscular nas mãos, dedos sem força para executarem movimentos finos, necessita do auxílio do outro braço em alguns casos.



Fonte: YouTube <<https://www.youtube.com/watch?v=V2NtWVT2c-I>>

### **2.1.1 Sobre as ferramentas usadas na cozinha**

Inicialmente, serão apresentadas as ferramentas mais comuns que compõem um conjunto básico de equipamentos para o funcionamento de uma cozinha, com foco no preparo de alimentos. Em seguida, serão levantadas ferramentas complementares que auxiliam na atividade. Por fim, serão abordadas as ferramentas elétricas. O objetivo dessa pesquisa foi compreender quais equipamentos já existem no mercado para estabelecer uma relação de uso com os instrumentos adaptados.

### Faca do Chef:

Faca principal na composição de um kit de facas de cozinheiro, bem como principal ferramenta utilizada pelo mesmo. (Figura 5)

A Partir da observação e análise do autor, pode-se dizer que a faca do chef é o instrumento mais abrangente disponível para auxiliar no preparo dos alimentos. Com ela, é possível que um cozinheiro realize a maior parte das atividades culinárias, como cortar, picar, espetar, usar como espátula, tábua e colher de mexer, entre outras funções derivadas da mente por trás da ferramenta.

“Tem lâmina triangular com cerca de 15-30 cm. Sua ponta ligeiramente curvada permite que se balance a faca, facilitando o ato de picar.” (JENI, ERIC , 2017. p.11)

Figura 5: Faca do chef, faca mais usada pelos cozinheiros



Fontes: Acervo do autor

Faca para filetar:

Faca exclusiva para cortar peixes, seu formato pode variar de acordo com a região de fabricação e com o tipo de peixe que tem a intenção de cortar com a ferramenta. (Figura 6)

Utilizada para cortar peixe, esta faca conta com um material bem flexível se comparada às outras facas do conjunto, tendo em sua grande maioria aproximadamente 20 cm de comprimento para que possa atravessar a maioria dos peixes. É ideal para limpeza e separação de suas partes, sem danificar as delicadas fibras da carne do peixe.

“Tem lâmina longa e flexível com cerca de 20 cm. Ideal para peixe cru, frutas e legumes.” (JENI, ERIC ,2017. p.11)

Figura 6: Faca de filetar, específica para peixe, porém seu formato pode mudar dependendo do peixe



Fonte: <https://www.tramontina.com.br/>

Faca serrilhada:

Comumente chamada de faca de tomate, devido à textura e às fibras da casca que dificultam o trabalho da faca do chef ao cortar tomates. (Figura 7)

A faca serrilhada realiza melhor a tarefa de cortar legumes devido à variedade e natureza da matéria-prima, e ao formato peculiar da lâmina da ferramenta, ou pode-se dizer, lâminas, uma vez que o serrilhado é composto de diversas pequenas lâminas curvas que servem para repetir múltiplas vezes o processo de corte em um único movimento.

“Pequena faca de 13 cm para cortar frutas e legumes. A faca maior é ideal para cortar pão e bolo.” (JENI, ERIC ,2017. p.11).

Figura 7: Faca serrilhada, sua vantagem está nas diversas lâminas que compõem uma única lâmina serrilhada que segue o fio, desta forma ampliando o poder de corte.



Fontes: Acervo do autor.

Faquinha:

A faquinha (Figura 8), além de ser muito utilizada para descascar alimentos como cenoura e batata.

Também uma ferramenta que desempenha uma boa função em picar alho, ervas finas e qualquer trabalho que exija mais precisão e detalhamento no serviço, geralmente utilizada em conjunto com a faca do chef, sendo uma espécie de complemento para a realização da atividade proposta.

“Tem o formato semelhante ao da faca de cozinha, mas sua lâmina tem 6-9 cm e é uma das facas de maior utilidade. Graças a seu tamanho, é excelente para cortar frutas, legumes, carne etc. “(JENI, ERIC ,2017. p.11)

Figura 8: Faquinha, menor faca do conjunto, por ser pequena permite mais detalhamento no manuseio pois os movimentos são menos limitados pelo seu tamanho.



Fontes: Acervo do autor,

Além do kit de facas tradicionais, existem também uma grande variação de utensílios criados ao longo dos anos para facilitar as tarefas, das mais simples às mais complexas ou demoradas. Pois percebeu-se que às vezes a atividade no preparo de alimentos pode ser demasiadamente repetitiva, o que pode vir a causar as Lesões por Esforços Repetitivos (LER).

### Descascador:

Pode-se observar na Figura 9 (a) e (b) que podem existir diferentes descascadores disponíveis no mercado que realizam uma mesma função de descascar, porém a variedade na forma e na utilização da própria ferramenta podem variar, cada indivíduo pode vir a ter uma forma pessoal de executar determinada atividade, seja por ensinamento, ou por opção de conforto ergonômico.

“Há o descascador com lâmina giratória e outro com lâmina de um lado e uma extremidade pontiaguda para tirar caroços.” (JENI, ERIC ,2017. p.10)

Figura 9: (a) e (b) Descascadores de legumes, um com a lâmina deitada e outro com a lâmina como se fosse de uma faca



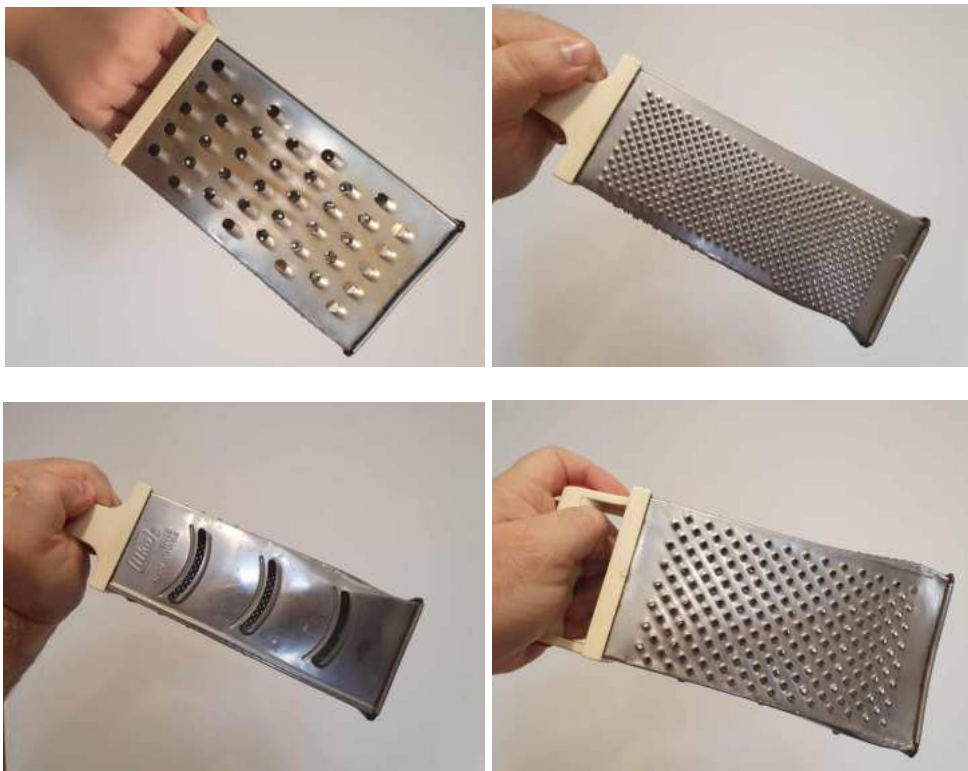
Fontes: 9 (a) Acervo do autor e 9 (b) <https://www.tramontina.com.br/>

## Ralador:

Dentro dos utensílios de cozinha, o descascador tem uma gama de variações com um escopo mais amplo, pois a função de ralar é também a de cortar em pequenas tiras muito finas. Por isso, tudo depende da preferência do usuário em como ficarão os alimentos. Observa-se nas Figura 10, (a) (b) (c) e (d) a variedade de tipos possíveis de ralar um alimento. A diversidade na forma também depende da matéria-prima que será utilizada; por exemplo, uma noz moscada necessita de um formato de ralador mais estreito e em maior número de buracos. Mesmo que a função seja a mesma no cerne, o alimento pode influenciar na forma final.

“O mais comum é um retângulo oco com quatro faces e diferentes perfurações cortantes em cada face. Há também o rotatório e o ralador com só face, especial para ralar casca de frutas cítricas e parmesão. Para noz moscada, há o ralador côncavo com um compartimento para guardar a nós inteira.” (JENI, ERIC ,2017. p.10).

Figura 10: (a) (b) (c) (d) Ralador e seus quatro lados, grosso, fino, fatias e médio



Pegador:

Sendo o item ideal para manipular alimentos quentes, ou daqueles dos quais não se quer sujar a mão, o pegador cumpre com êxito sua função. Não é útil apenas para alimentos delicados, mas também, por exemplo, para linguças, onde não se quer retirar o líquido de dentro do alimento espetando-o. Pode servir para virar carnes, pegar macarrão, almôndegas e outros alimentos, fazendo um bom complemento ou até substituição de colheres e espátulas. (Figura 11)

“É uma peça de aço inoxidável cujas extremidades se juntam quando apertadas (pressionadas). Usada para pegar e transferir alimentos delicados.” (JENI, ERIC ,2017. p.10).

Figura 11: Tenaz (pegador) pode ser siliconizado ou até em madeira, seu formato pode ser muito variado no mercado.



Fonte: Acervo do autor



Tábua de corte:

Sendo talvez um dos itens mais essenciais da cozinha, apesar da citação comentar sobre o uso da madeira, é empírico o conhecimento de que perde-se o fio da faca por consequência de cortar alimentos direto em bancadas de trabalho com tampos de madeira ou de pedra, além de riscar a superfície danificando a própria bancada. Por isso a recomendação de polímeros atóxicos. Apesar de uma certa variedade na forma, geralmente as tábuas de corte têm todas uma proximidade estética, espessuras semelhantes e formatos semelhantes, claro sempre variando o tipo de função, tábuas de carne costumam ser mais grossas, enquanto de legumes e vegetais mais finas e delicadas. (Figura 12)

“Use tábua de madeira ou polipropileno; a última não tira o fio das facas. Tenha várias tábuas para usos diversos; a de carne ou de ingredientes com cheiro forte deve ser mantida longe das outras. Limpe a tábua muito bem depois do uso.” (JENI, ERIC ,2017. p.10).

Figura 12: Tábua de corte para cozinha seu tipo de material e espessura também podem variar



Fonte: Acervo do autor

Existem também os utensílios mais modernos e elétricos, que em geral contém um valor de custo mais elevado e costumam ocupar mais espaço dentro da cozinha. São uma boa opção para executar tarefas desde que se tenha um espaço adequado e tenha em mente o custo mais elevado que ferramentas mais simples.

### 2.1.2 Ferramentas eletrodomésticos de cozinha.

Processador de alimentos:

O processador de alimentos tem a intenção de agilizar o serviço de cortes, porém sua eficiência pode gerar uma variação de opiniões pelos usuários que utilizam este produto, dependendo do contexto em que o processador está inserido. Ele pode ser rápido em realizar as tarefas de fatiar, contudo deixa a desejar a respeito da manutenção de sua higienização, pode ser rápido de trocar as lâminas variados os cortes, contudo guardá-lo pode vir a ser um desafio dependendo do espaço em que se encontra. (Figura 13)

“Aparelho de uso múltiplo, ideal para picar, cortar e moer uma grande variedade de ingredientes. A maioria tem discos para fatiar e picar e lâminas para preparar e amassar massas”. (JENI, ERIC ,2017. p.14).

Figura 13: Processador de alimentos



Fonte: <https://www.tramontina.com.br/>

Batedeira:

Com a possibilidade de ocupar potencialmente um espaço ainda maior do que o processador, a batedeira, apesar desta enorme desvantagem em termos de tamanho, é um equipamento muito eficiente em relação ao seu propósito. Sua maior consideração reside na necessidade para o tipo de trabalho realizado na cozinha; quanto mais eficiente e robusta a batedeira, maior será seu custo e, possivelmente, seu tamanho. (Figura 14)

“Existem modelos portáteis e de mesa para bater massas, cremes, chantilly, claras em neve e massas de bolo. Existem versões mais caras e sofisticadas com diversos complementos”. (JENI, ERIC ,2017. p.14).

Figura 14: Batedeira



Fontes: Acervo do autor,

### Liquidificador:

Dos três equipamentos elétricos mencionados, possivelmente o mais utilizado e difundido seja o liquidificador. Com um conceito próximo ao do processador, sua função é basicamente o que o próprio nome sugere. Muito utilizado para fazer sopas, caldos e sucos, é praticamente indispensável na cozinha. Sua variação no mercado foca-se mais em robustez, eficiência e resistência, tendo em vista que certas substâncias muito espessas podem danificar o produto. (Figura 15)

Alguns dos produtos mencionados nas listas acima sofrem modificações para poder atender a um público específico, como é o caso das pessoas com questões de mobilidade reduzida. As alterações podem variar entre emborrachados e pegas adaptadas. No entanto, como esses artigos são geralmente caros, o foco do projeto está em produzir itens de baixo custo. Logo a apresentação de tais ferramentas limita-se até aqui.

“Ideal para fazer purês, patês, sopas, molhos e sucos. Serve também para picar ingredientes secos.” (JENI, ERIC ,2017. p.14).

Figura 15: Liquidificador



Fonte: <https://www.tramontina.com.br/>

### 2.1.3 Alternativas de mercado com enfoque assistivo.

Por se tratar de ferramentas que podem auxiliar na atividade do preparo de alimentos, o foco da pesquisa de mercado não foi estabelecido exclusivamente para o Brasil. Embora as questões culturais possam influenciar nas formas de pensamento e execução de tarefas, os desafios enfrentados se estendem além das barreiras culturais e estão intrinsecamente ligados à condição humana. Portanto, se uma ideia sugere uma solução relevante para uma situação específica, é necessário avaliar se ela possui a capacidade de se adaptar a outros contextos além do mercado de origem do produto.

Cantoneira:

Esta é uma espécie de quina ou cantoneira utilizada para segurar o alimento entre ambas as saliências elevadas que vão uma ao encontro da outra , formando um ângulo de 90 graus (Figura 16).

Figura 16: Cantoneira para comida, acoplada na bancada de trabalho feita para segurar alimentos como torrada para passar manteiga.



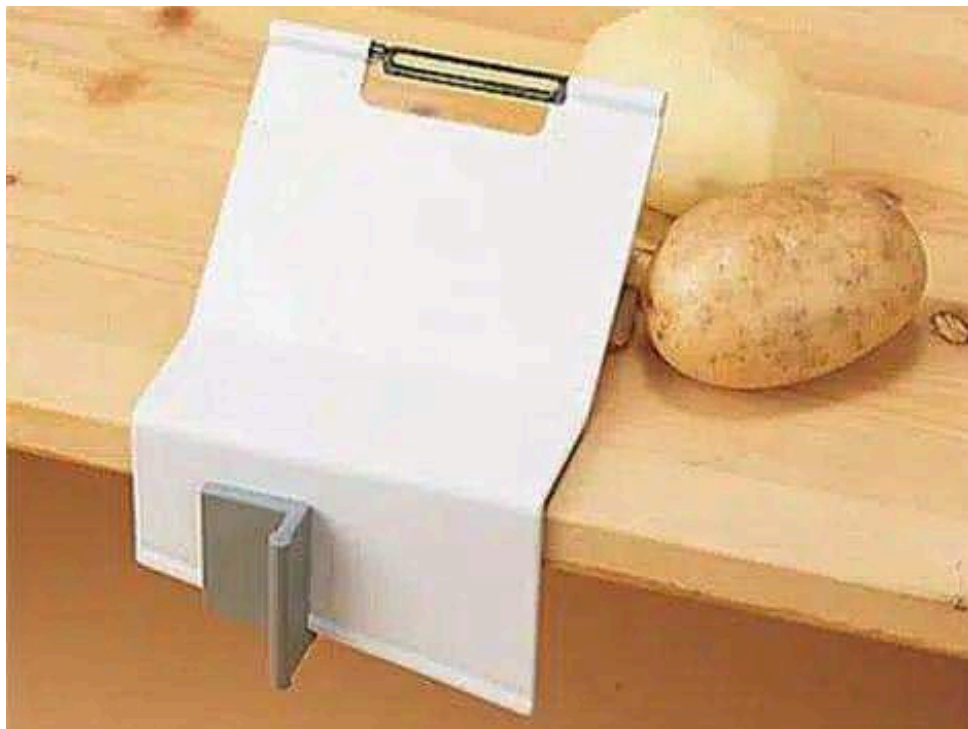
Fonte: <https://www.universosenior.com/>

Mais especificamente, é usada para segurar fatias de pão e derivados quando se deseja aplicar algum tipo de substância pastosa na superfície, como manteiga, geleia, etc. Nesta imagem específica, o produto assistivo é fixado pelo próprio canto do balcão. Uma vez que o usuário tem apenas uma mão disponível para auxiliar na tarefa, torna-se interessante que o objeto permaneça fixo no balcão durante o uso.

#### Descascador adaptado:

Com o mesmo princípio do artefato anterior, este também encontra-se fixado na extremidade do balcão (Figura 17). Contudo, sua composição inclui uma lâmina derivada de um descascador comum, o que facilita a substituição da peça responsável pela execução da função. Dessa forma, é possível manter o produto adaptado trocando apenas a lâmina, a qual pode ser adquirida ao comprar qualquer descascador de dimensões semelhantes.

Figura 17: Descascador adaptado acoplado a mesa de trabalho com a finalidade de evitar que o paciente necessite de ambas as mãos para o trabalho.



Faca adaptada:

Esta faca adaptada de formato singular, auxilia o paciente a segurar o cabo fazendo com que o mesmo utilize uma posição que força menos o movimento do punho (Figura 18). Além disso, a lâmina em formato de meia lua, auxilia na separação da comida que pode ficar grudada na lâmina ao movê-la da direita para a esquerda enquanto a apoia na tábua de corte. Esse formato facilita o corte, pois favorece uma superfície de contato menor com o alimento, sem que seja necessário o movimento comumente utilizado em talheres convencionais.

Figura 18: Faca com Lâmina em meia lua e pega adaptada, que tem a intenção de facilitar os movimentos necessários para executar a tarefa para o paciente.

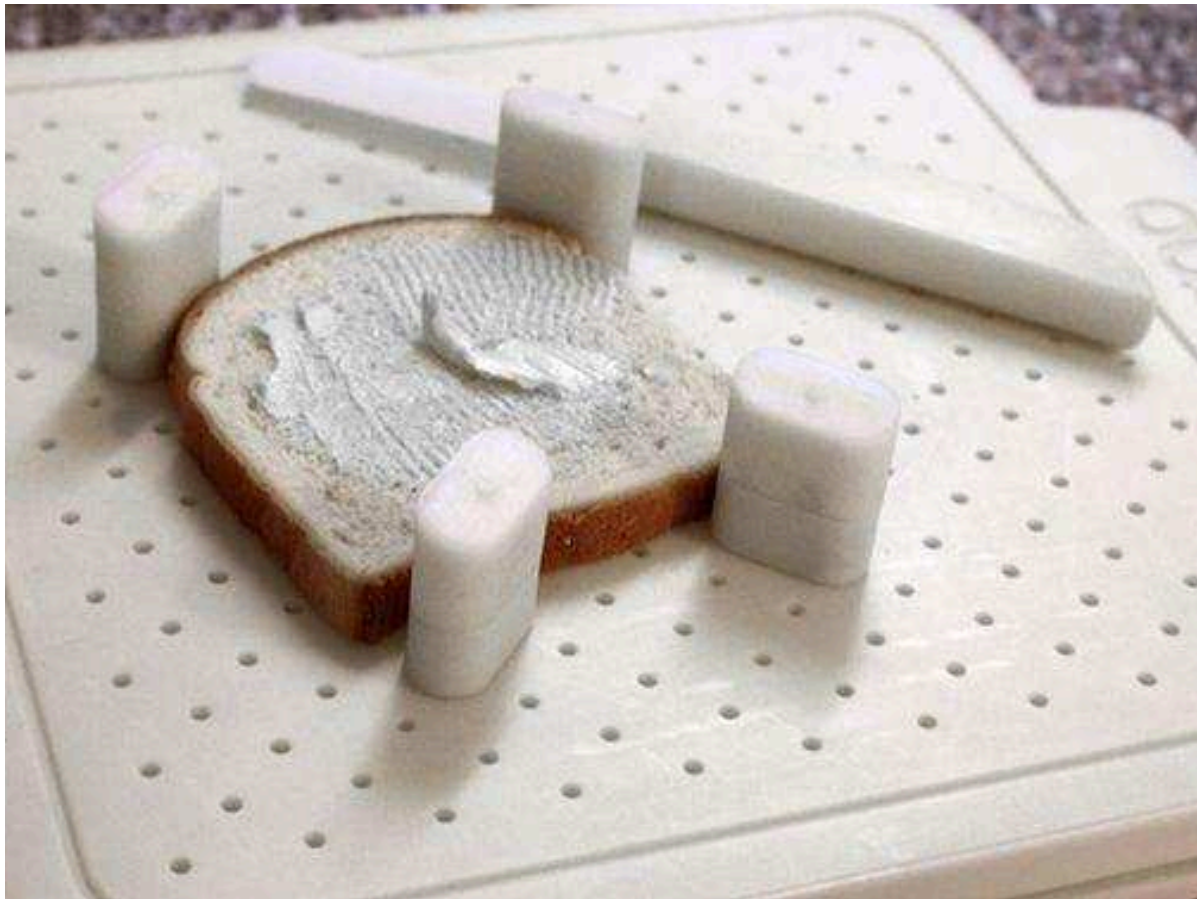


Fonte: <https://www.universosenior.com/>

Tábua de corte adaptada:

Essa sugestão de tábua de corte propõe a utilização de pinos que se encaixam em pequenas cavidades, ampliando as possibilidades de fixação dos alimentos (Figura 19). No entanto, a limpeza da tábua torna-se desafiadora, uma vez que as reentrâncias podem acumular resíduos provenientes dos alimentos. Além disso, é importante considerar as questões de mobilidade do usuário: enquanto essa abordagem facilita a adaptação às necessidades individuais, pode também dificultar o manuseio dos pinos nos encaixes.

Figura 19: Tabua de corte que customiza a posição dos produtos e alimentos por pinos, na intenção de mantê-los fixos

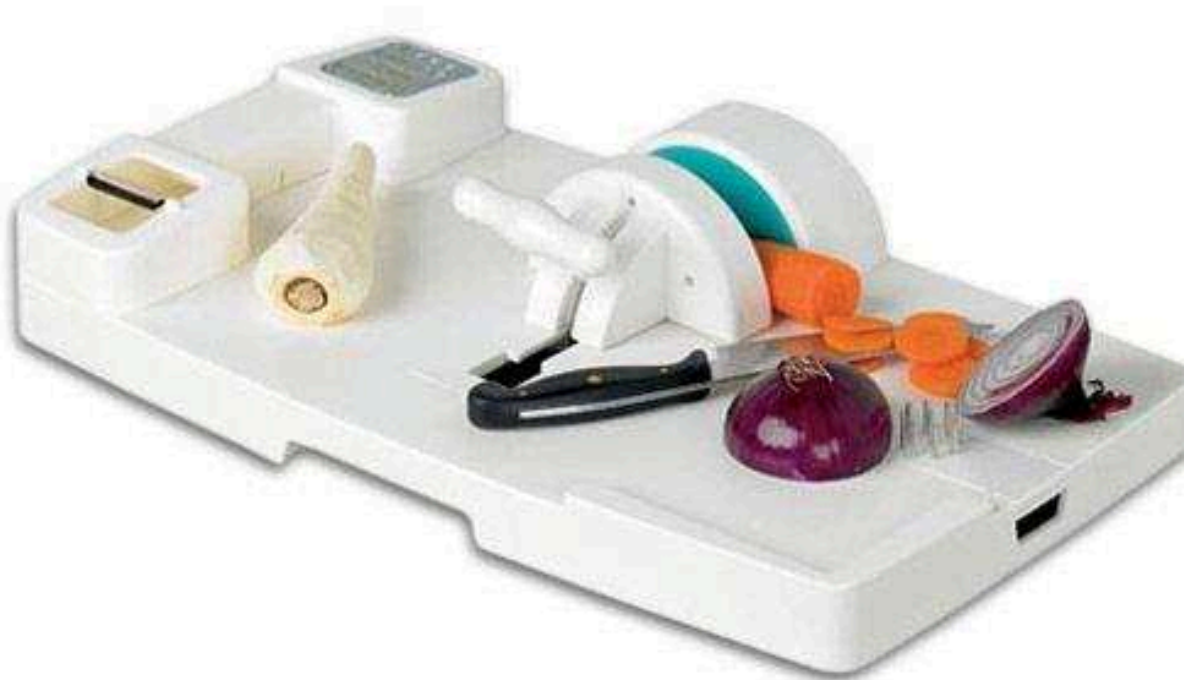


Fonte: <https://www.yankodesign.com/>



Na imagem seguinte (Figura 20) o produto apresenta uma ampla variedade de outros utensílios acoplados em sua estrutura, como ralador, descascador e duas opções para segurar o alimento a ser preparado. Uma delas envolve pressionar a matéria prima, e apesar de ser eficiente, esse método dificulta as possibilidades de corte. O outro método de segurar o alimento propõe prendê-lo nos espinhos expostos virados para cima na tábua. Este último método oferece maior versatilidade na forma de corte, mas também apresenta maior risco de causar ferimentos nos pacientes, principalmente devido à falta de sensibilidade nos braços e mãos.

Figura 20: Tábua de corte adaptada com equipamentos embutidos, a fim de suprir várias necessidades do paciente de uma só vez.



Fonte: <https://surgicalhouse.com.au>

Uma variante do produto retratado na Figura 20, é a imagem a seguir (Figura 21) contendo menos utensílios embutidos na tábua de corte, oferece uma área de trabalho expandida. As ventosas presentes auxiliam na fixação da tábua, evitando deslizamentos durante o uso. Apesar da maior amplitude de espaço para manipulação, o produto mantém os espinhos voltados para cima, proporcionando a opção de prender o alimento pelos lados. No entanto, não há a inclusão de outros utensílios de apoio, como descascadores e raladores. Notavelmente, esta variante não apresenta uma quina para apoiar a torrada, como observado em produtos anteriores.

Figura 21: Tábua de corte adaptada com equipamentos embutidos



Fonte: <https://www.agingcare.com/>

Notou-se que, apesar de existirem alternativas interessantes no mercado para auxiliar pessoas com mobilidade reduzida no preparo de alimentos, algumas características podem dificultar ou até mesmo prejudicar ou ferir o público-alvo como observado na (Figura 22).

Pregos são fixados na tábua de corte com o propósito de impedir que os alimentos se desloquem durante o corte, uma vez que os pacientes têm disponível apenas uma mão para trabalhar, ou algo semelhante a isso. No entanto, pregos apontados para cima representam um potencial perigo para pessoas com mobilidade reduzida. Especialmente para aqueles com falta de sensibilidade ou propensos a espasmos espásticos, esses pregos se tornam ainda mais perigosos.

Figura 22: Tábua de corte adaptada com equipamentos embutidos



Fonte: <https://able2.uk/>

Outra característica comum entre os produtos é que as ferramentas de assistência são fixadas nas tábuas de corte, quando trabalhadas em conjunto, o que diminui não apenas o espaço de trabalho na tábua, mas também dificulta o ajuste da posição para trabalhar com as ferramentas. Cada indivíduo, dentro das características gerais da mobilidade reduzida, possui suas próprias limitações físicas que podem afetar sua movimentação, seja por questões médicas, idade, tipo físico ou formato corporal.

As ferramentas de uso individual podem ser boas opções, permitindo que o paciente adapte a forma de uso às suas necessidades pessoais. As ventosas usadas na tábua de corte também representam uma ideia útil para fixar itens na mesa de trabalho, especialmente quando o paciente possui apenas uma mão ou habilidades motoras limitadas para realizar suas atividades. Assim, quanto mais ferramentas de assistência puderem ser distribuídas de forma livre e corretamente fixadas no ambiente da atividade, maior será a adaptabilidade e autonomia proporcionadas ao paciente, considerando suas necessidades individuais.

## 2.2 Pesquisa qualitativa

### 2.2.1 Conhecendo as questões do público alvo:

Foram conduzidas conversas com profissionais da área da terapia ocupacional com o intuito de compreender as questões relacionadas à mobilidade reduzida. O objetivo não foi focado no diagnóstico clínico em si, mas sim nas características que abordam esse assunto, visando ampliar o espectro de possibilidades para a resolução de problemas de uma variedade maior de pacientes.

O público alvo referente ao projeto são pessoas que por ventura utilizam os serviços do hospital universitário Clementino Fraga Filho, homens e mulheres acima dos dezoito anos, que buscam recuperar e estabelecer saúde, e autonomia nas tarefas de vida diária, suas dificuldades apesar de variar em intensidade do tônus e os locais do corpo afetados, certas semelhanças se mantêm, a dificuldade de amplitude do movimento em arco, nas articulações, dificuldade de pega, seja por fraqueza muscular ou posicionamento forçado dos dedos que não permitam uma boa movimentação. problemas de postura dores no corpo e deformidades também são enfermidades das consequências da hemiplegia e diplegia.

Espasticidade: (Figura 23)

A espasticidade é uma característica que resulta no enrijecimento dos músculos, sendo o foco deste projeto os membros superiores, como o braço e a mão. Essa condição pode variar de leve a grave, com a forma mais leve resultando em uma redução parcial dos movimentos do braço e a grave podendo prejudicar completamente a movimentação daquele determinado grupo muscular, somada a esta característica pode-se ter espasmos musculares que causam movimentos involuntários, os quais também podem variar de leves a graves.

Figura 23: Grupo muscular do braço, mãos e dedos com aumento do tônus, ângulo do braço já forçado não fica mais reto, dedos também ficando para dentro.



Fonte: Raymond L. Rosales (2012)

Punho cerrado: (Figura 24)

Outra característica comum da espasticidade é o comportamento na mão e nos dedos, resultando na chamada "punho cerrado", na qual os músculos enrijecidos fazem com que os dedos se dobrem em uma forma semelhante a de uma garra. Isso pode resultar em dedos com a ponta mole ou rígida, dependendo do comportamento do tendão em resposta à rigidez muscular. Esse movimento dos músculos pode levar a diferentes formatos da mão em garra, podendo por exemplo ser fechada ou aberta. Na primeira, a palma da mão consegue ficar exposta mesmo com os dedos curvados, enquanto na segunda a palma se retrai em direção ao punho dificultando e restringindo ainda mais a amplitude dos movimentos, característica sempre é acompanhada pelos dedos curvados, quase como se a mão do paciente estivesse fechando. Essa condição pode se estender por todo o braço.

Figura 24: Grupo muscular da mão e dedos com aumento no tônus, movimentos plenos comprometidos devido a rigidez muscular na região.



Fonte: <https://maestrovirtuale.com/>

### Comportamento do braço: (Figura 25)

Assim como a mão em garra afeta os dedos, um comportamento semelhante pode ocorrer com o braço, resultando, em casos graves, na anulação do movimento do mesmo. O cotovelo se dobra, deixando o tríceps esticado, enquanto o bíceps se contrai em direção ao antebraço e o ombro se volta para dentro. O somatório desses aspectos musculares resulta no braço inteiramente dobrado para dentro, estendendo-se do ombro à ponta dos dedos

Figura 25: Comportamento do braço perante questões mais agudas da rigidez muscular, braço todos os músculos voltados para ângulos fechados internos do corpo.



Fonte: <https://www.tuasaude.com/espasticidade/>



### Fraqueza muscular: (Figura 26)

Outra característica é a fraqueza muscular, que, como o nome sugere, refere-se à dificuldade de executar movimentos e funções devido à falta de força em um determinado grupo muscular, afetando tanto os movimentos amplos quanto os finos, ou seja, movimentos que exigem delicadeza e precisão. Ao contrário da espasticidade, onde parte da dificuldade de segurar uma ferramenta decorre da rigidez, neste caso, a redução é causada pela falta de força para executar o movimento muscular. Isso faz com que os objetos possam escapar facilmente, bem como a imprecisão para realizar certas tarefas e levantar o braço até certa altura.

Figura 26: Grupo de músculos do braço com fraqueza muscular



Fonte: <https://www.drfeipecalmon.com.br/quais-sao-os-sintomas-de-fraqueza-muscular>

### Comportamento dos dedos: (Figura 27)

Uma vez que os dedos percam a força plena de suas capacidades, segurar objetos pode se tornar uma tarefa penosa. As pontas dos dedos não têm capacidade de força total, então essa movimentação específica se torna muito sutil, evidenciando a fraqueza. Conseqüentemente, realizar tarefas delicadas e precisas se torna difícil, como escrever, cortar, passar maquiagem, entre outras.

Figura 28: Grupo muscular dos dedos que perdem a precisão e noção dos movimentos, a mão não fecha em torno do objeto, os dedos erguem o objeto enquanto o pulso permanece caído.



Fonte: YouTube <<https://www.youtube.com/watch?v=V2NtWVT2c-I>>

### Ombro e coluna: (Figura 29)

O ombro e a coluna também não ficam de fora desta questão. Em ambos os casos, movimentar os braços e mãos se torna uma tarefa complicada. A substituição do movimento ocorre quase que de forma intuitiva pelo corpo, que tenta utilizar a coluna, ombro e cotovelo para compensar a falta de mobilidade. Porém, também é possível de ocorrer a seguinte característica: ter um braço com movimentação reduzida ou nula pode fazer com que o paciente inconscientemente ignore o uso daquele determinado grupo muscular, deixando-o de lado como uma parte de seu próprio corpo. Quando isso ocorre, o corpo pode sofrer deformidades, como o ombro caído e a coluna torta, uma vez que um ombro e cotovelo são ignorados pelo próprio corpo, que dá mais atenção à parte do corpo que possui uma capacidade de movimentação melhor. É preciso salientar que este processo pode ser tratado com a ajuda de profissionais da terapia ocupacional.

Figura 29: Síndrome do ombro caído resultante de atrofiamento, postura e deformidades que ocorrem com o avanço ou falta do tratamento adequado.



Movimento associado:

Ocorre quando tentamos executar um movimento consciente com uma parte do corpo, porém outra parte reage de forma associada, isto é, por que movemos uma parte a outra reage, podendo ser um movimento complementar a tarefa ou não, esta reação ocorre quando o tônus, força de resistência do músculo a alongamento, naquele determinado membro é maior.

Falta de sensibilidade:

Uma questão complementar pode ser a falta de sensibilidade em determinada parte ou partes do corpo. Isso pode ser a causa de diversos acidentes cotidianos. Uma vez que os pacientes não sentem dor, podem se machucar e nem perceber, tampouco identificar a gravidade do machucado. Além das características citadas acima é preciso lembrar que elas podem ser combinadas ou isoladas, ambas com variação de intensidade.

### **2.2.2 Resultados**

Percebe-se uma certa variação no espectro de possibilidades que podem afligir o público-alvo, dadas não apenas as características das questões apresentadas, mas também a intensidade de cada uma. Tendo como característica principal os grupos musculares da cintura para cima, é comum que o paciente, na maioria das vezes, tenha à disposição um braço para realizar a tarefa, este podendo apresentar efeitos de alguns dos pontos citados acima, limitando parcialmente ou integralmente sua movimentação.

Essa menor intensidade das características em um grupo muscular não implica necessariamente em uma autonomia completamente eficiente sobre o manuseio da lateral do corpo menos afetada. Apenas torna-se a parte predominante no uso por ser mais fácil de realizar as atividades. Da mesma forma, a utilização do lado oposto não está completamente comprometida, como já foi levantado este ponto, tudo depende da variação de intensidade. Portanto, considerando que tudo depende da variação de intensidade e de quais características afligem o paciente, o espectro de possibilidades precisa ser igualmente abrangente. Isso permite que o usuário adapte as ferramentas dispostas da melhor forma para sua individualidade.

## 2.3 Análise da tarefa

Mesmo que uma pessoa com mobilidade reduzida necessite porventura adaptar o ambiente cotidiano às suas necessidades, um mapa geral de como a atividade é exercida torna-se muito específico de cada paciente. Contudo, na cozinha, existem parâmetros gerais que precisam ser seguidos para preparar refeições, seja este conhecimento adquirido de forma teórica ou empírica.

Dessa forma, o preparo de refeições divide-se em dois grandes pólos principais: o “*Mise en place*” referente a parte organizacional e o ato de cozinhar propriamente dito onde os alimentos são transformados em refeições. (Figura: 30)

Figura 30: Fluxograma das tarefas realizadas na cozinha, com marcação no preparo dos alimentos.



Fonte: Acervo do autor.

### *Mise en Place:*

Apesar de ser estruturalmente responsável pela organização, na prática que envolve a cozinha brasileira, refere-se a tudo o que vem antes de ir para o fogo, uma vez que majoritariamente não tenhamos comidas cruas em nosso cardápio. Mesmo assim, o termo é abrangente, pois depende da cultura culinária à qual se refere.

Contudo, escolher os alimentos, colocá-los sobre a bancada, higienizá-los, cortá-los, organizá-los e limpar o balcão, fazem parte desta tarefa. Dentro deste contexto, inclui-se toda a parte que envolve os equipamentos, como colocá-los em cima do balcão, utilizá-los, higienizá-los e guardá-los novamente. Durante a análise dos vídeos, percebeu-se uma adaptação feita por uma paciente em sua tábua de corte. Ela acrescentou elásticos para poder segurar a comida, substituindo a necessidade dos pregos virados para cima na tábua, como nas imagens da pesquisa de similares. Segue na Figura 31 o exemplo citado.

Figura 31: Tábua convencional de corte com elásticos para prender a comida



Fonte: youtube <<https://www.youtube.com/watch?v=narlrOldec4&t=193s>>

Em vídeos encontrados na internet, que tem o intuito de relatar e documentar as atividades realizadas por pessoas com mobilidade reduzida, foram vídeos em inglês, onde esses pacientes em sua maioria utilizavam aparelhos eletrodomésticos para auxiliar nas tarefas, por vezes usando apenas os eletrônicos, por vezes uma combinação de ferramentas manuais e eletrodomésticos juntos. Em contrapartida os vídeos encontrados em português, os brasileiros com mobilidade reduzida que documentavam suas tarefas na cozinha, apenas uma minoria utiliza esses aparelhos em seus relatos em vídeos ou demonstrações da realização das tarefas, a maioria utilizava objetos manuais, adaptados com gambiarras já previamente modificados, sem contar os produtos não adaptados que eram usados.. Apesar disso, alguns

equipamentos foram encontrados em vídeos, como representados nas Figuras 32 e 35, onde produtos são revestidos de material emborrachado.

Um ponto relevante em se colocar sob questão é a forma de uso do produto durante este vídeo representado nas imagens 34 e 35, a paciente utilizava ambos os braços para realizar as atividades, porém fazendo uso do punho precisando contra a outra mão para erguer a lata de milho. Uma mão podia utilizar apenas três dedos, enquanto a outra não utilizava nenhum, apenas o punho.

Figura 32, e 33: Utensílio com superfície emborrachada, e variação comum na forma de segurar objeto por pessoas com mobilidade reduzida nos dedos e mãos.



Fonte: YouTube <<https://www.youtube.com/watch?v=dw5QWme8e1w&t=683s>>

Porém encontrar estes produtos emborrachados têm um provável custo elevado de tempo e dinheiro, outras formas de fixar os produtos na bancada foram pensados, tal como na Figura 34 onde é utilizado um tapete emborrachado, correspondendo melhor a realidade brasileira, ambos os produtos tem uma função similar, ambas as soluções têm a mesma função, porém a confecção da solução é executada de forma diferente.

Também é interessante observar que, assim como na Figura 34, esta paciente também não utiliza a mão para segurar o pote, mas sim o braço. Isso ocorre uma vez que a mão esteja sofrendo os efeitos da espasticidade, como indicado pelo dedão dobrado para dentro, como mencionado no tópico anterior sobre a mão em garra.

Figura 34: Tapete de material emborrachado usado para aderir objetos à superfície, e braço segurando o pote ao em vez de utilizar a mão que encontra-se com aumento do tônus muscular.



Fonte: YouTube <<https://www.youtube.com/watch?v=0S4s1FV666I&t=161s>>

Considerando que a estabilidade é um problema recorrente, tanto para manter o alimento fixo quanto para manter os objetos fixos, são utilizadas várias soluções. Como vimos nas imagens dos produtos, o uso dos espinhos é a escolha mais comum e barata.

Os espinhos têm a função única e exclusiva de segurar o alimento sob a tábua de corte, como mostrado nas Figuras 35 (a) e (b). No entanto, o motivo dessa fixação pode variar; neste caso, está sendo utilizado para que a paciente possa descascar uma cenoura. Pontos importantes a serem observados neste recorte do vídeo são que, apesar de a paciente não sofrer de paralisia, as condições de uso são semelhantes.

Nas imagens retiradas do vídeo, nas Figuras 35 (a) e (b), observa-se a sujeira que este processo de descascar exerce sobre a superfície da tábua, que poderia estar limpa e pronta para que o alimento, já devidamente descascado, pudesse ser cortado. Também é notável, durante o decorrer do vídeo, a elevação do cotovelo da paciente, que precisa compensar com o corpo a posição em que a tábua, juntamente com o produto, se encontram. Os pregos, sendo fixos e segurando o alimento, geram a necessidade do usuário de adaptar a forma do produto e não o contrário. Outro ponto de atenção observado durante o vídeo foi a necessidade de manter a tábua de corte fixa sobre a bancada de trabalho.



Figura 35: (a) e (b) Paciente que contém apenas uma das mãos, utilizando os preços embutidos na tábua de corte como forma de prender os alimentos durante a atividade.



Fonte: YouTube <<https://www.youtube.com/watch?v=0S4s1FV666I&t=161s>>

Além da dificuldade de posicionamento e da sujeira, é preciso lembrar que os pacientes geralmente só podem contar com uma mão, que nem sempre está com plena capacidade de movimentação e força. Isso torna a tarefa de prender o alimento nos espinhos muito perigosa, além de difícil, podendo fazer com que o alimento escape dos espinhos e, potencialmente, provocar um acidente grave (Figura 36). Em muitos casos, devido à falta de sensibilidade no local do acidente, pacientes sequer percebem que se machucaram.

Figura 36: (a) e (b) imagens retiradas do vídeo que mostram o produto mal fixado e posteriormente escapando dos espinhos da tábua de corte.



Fonte: YouTube <<https://www.youtube.com/watch?v=0S4s1FV666I&t=161s>>

Como em imagens anteriores de outros pacientes, às vezes o usuário utiliza seu braço para ter mais estabilidade, mesmo que não tenha a condição de utilizar sua mão como apoio para a tarefa. Entretanto, torna-se visível o perigo que esta manobra adaptativa resulta. Coincidência ou não, a diferença de marcas de ferimento entre um braço e outro torna-se bem visível na Figura 37. É preciso comentar que no vídeo a terapeuta alerta para este movimento e a repórter que está acompanhando a tarefa chama a este ato de teimosia. Novamente, a terapeuta comenta que é um mecanismo muito comum.

Figura 37: Paciente segurando o alimento com o braço enquanto faz força para baixo correndo risco de se machucar com os espetos voltados para cima.



Fonte: YouTube <<https://www.youtube.com/watch?v=0S4s1FV666I&t=161s>>

Sobre o preparo da refeição no fogo, fogão, forno.

É interessante ressaltar que um dos problemas encontrados durante a análise da tarefa foi na atividade de cozinhar e não no preparo dos alimentos (Figura 38). Percebeu-se que ao mexer a comida sem ter o apoio de outra mão para segurar o cabo da panela, o objeto desliza de um lado para o outro do fogão, sendo este um problema muito grave com necessidade urgente de solução, dadas as implicações eminentes de perigo desta tarefa.

Contudo, é preciso levantar um ponto importante: uma solução para este problema já existe e é aplicada em um ambiente culinário alternativo, com a mesma função para o mesmo problema, porém com origem diferente. Barcos com monocasco - isso é, contendo apenas um dispositivo flutuante base, diferente de um

catamarã, barco com dois ou mais dispositivos de flutuação - têm em seus fornos e fogões um dispositivo que segura as panelas que tendem a deslizar devido ao balanço do barco perante as ondas.

Figura 38: Paciente tendo uma das mãos disponíveis mexendo uma leiteira ao fogo que balança de um lado para o outro.



Fonte: YouTube <<https://www.youtube.com/watch?v=0S4s1FV666I&t=161s>>

Desta forma, não foi vista a necessidade de criar um dispositivo que já existe para a mesma função, apenas a necessidade de aplicá-lo em ambiente onde o problema se repete, mesmo que a origem do deslize das panelas seja diferente. Novamente, observando as características e não o diagnóstico, neste caso tendo como exemplo a problemática em si. O utensílio em questão é composto de hastes de metal que envolvem as panelas leiteiras e derivados pelas laterais, quase como se abraçassem ou envolvessem parcialmente as panelas (Figura 39).

Além dos diversos vídeos analisados na internet que mostram o dia a dia de pessoas com mobilidade reduzida, em entrevistas, documentações do cotidiano, reportagens e gravações de demonstrações de profissionais e dos próprios pacientes sobre como as movimentações reduzidas afetaram sua forma de realizar as tarefas do dia a dia, também foram realizados encontros com as pacientes onde foram documentados vídeos a respeito das questões que envolvem o preparo de alimentos.

Figura:39: Fogão para barco a vela, com dispositivo para segurar panelas, as hastes de alumínio acoplados ao fogão envolvem a leiteira para que ela não fique indo de um lado para o outro.



Fonte: YouTube <<https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=LNGgauSWfbU>>

#### Encontro com paciente:

Até o momento do encontro com a paciente no início do projeto, pouco se entendia na prática o que significava a aplicação dos sintomas em pessoas reais e como os pacientes se movimentavam e se adaptavam às circunstâncias das atividades cotidianas. Por isso, sabendo previamente que uma das características da paciente em questão era a falta de sensibilidade no braço, tornando o uso de um dos braços quase nulo, e o outro com falta dos movimentos finos juntamente à fraqueza muscular, o encontro sucedeu-se visando o entendimento de como esses movimentos aconteciam, seus limites e capacidades motoras.

Desta forma, foi entregue à paciente uma placa de papel pluma com vários furos e três peças com encaixe para os furos. O intuito era identificar até onde ia a precisão dos movimentos finos e como a paciente se adaptava a segurar objetos e suas reações com os mesmos. A postura da paciente ficou encostada na cadeira, porém com seu pescoço inclinado para frente. Ela usava apenas um dos braços

para realizar a tarefa proposta, sendo lembrada a todo momento pela profissional de terapia ocupacional a tentar utilizar sua outra mão, pois esta ficava abaixo da mesa.

Este detalhe revela a característica citada anteriormente pela falta de sensibilidade, o ombro caído. Bem como a falta de movimentos firmes e finos realizados pelas pontas dos dedos, o que, apesar da paciente concluir a tarefa com êxito, talvez peças pequenas e de encaixe não fossem as melhores opções de adaptabilidade. É importante ressaltar que a terapia ocupacional auxilia os pacientes de forma a não permitir o avanço de certas características. A mão insistentemente lembrada de permanecer acima da mesa e não abaixo faz parte do exercício de se lembrar de usar a mão, uma vez que se ela ficar abaixo da mesa, nem mesmo visualmente ela será lembrada de ser utilizada.

Durante os testes foi possível observar a posição dos dedos e da mão se alterando por consequência da espasticidade, ocorrendo no dedo indicador da mão esquerda, juntamente ao polegar da mesma mão. Considerando a variedade de particularidades nas características que definem as necessidades de cada paciente, o ideal seria manter-se abrangente nas possibilidades de adaptação dos itens e locais onde os mesmos podem ser dispostos. Isso permitiria que o próprio indivíduo pudesse transformar sua atividade em uma tarefa mais agradável de ser realizada, dentro daquilo que o satisfaz, sem colocá-lo em risco de ferimentos ou lesões.

Figura 40: Imagem de um vídeo na internet com uma paciente com características semelhantes nos dedos, observe que apesar da mão estar fraca, os dedos se contraem levemente.



Descascar:

No contexto do preparo de alimentos, lavar e descascar constituem parte fundamental dos procedimentos de limpeza e higiene na cozinha. Embora alimentos como batatas e cenouras não necessitam obrigatoriamente ser descascados, é comum remover suas cascas.

A execução da atividade de descascar pode variar dependendo da quantidade e formato dos alimentos, bem como do tipo de descascador utilizado. Por exemplo, uma única cenoura pode ser descascada diretamente sobre a tábua de corte, e as cascas descartadas posteriormente no lixo ou no cesto de lixo próximo à pia. Por outro lado, ao descascar uma grande quantidade de batatas para fazer purê, é comum cortar as cascas diretamente na pia ou na lixeira grande. Algumas pessoas podem até mesmo posicionar o cesto de lixo próximo à pia para facilitar a tarefa e depois retorná-lo ao local de origem na cozinha. Essas observações foram feitas através da análise do uso cotidiano de diferentes indivíduos durante a preparação de alimentos.

Ao analisar os artefatos disponíveis no mercado para pessoas com mobilidade reduzida, observou-se que os descascadores variam em altura quando fixados. Para compreender as razões por trás dessa variação e determinar se a altura do descascador influencia na eficácia da tarefa, foram realizados testes com duas alturas diferentes em duas posições distintas, cada uma testada por dois usuários. Cada usuário forneceu sua opinião individual sem influenciar a análise do outro, e ao final da atividade, suas percepções foram discutidas, resultando em algumas concordâncias.

Verificou-se que um descascador mais alto proporciona uma aderência menos estável, resultando em uma superfície desigual no alimento descascado, com partes contendo casca intercaladas com partes sem casca. Por outro lado, um descascador posicionado mais próximo à superfície de trabalho permitia uma aderência mais firme do alimento, uma vez que este poderia ser apoiado na tábua de corte ou diretamente na mesa. Dessa forma, deslizar o alimento sobre a lâmina do descascador resultava em uma superfície uniformemente descascada, com a

firmeza proporcionada pela pressão natural da mão sobre a tábua. Mesmo ao segurar o alimento de maneira delicada, simulando uma falta de sensibilidade, a segurança era garantida pela estabilidade da superfície de trabalho.

Entretanto, houve discordância quanto à posição ideal do descascador na bancada, que não estava relacionada à sua altura. Um usuário relatou sentir mais firmeza ao posicionar o descascador de frente para si, enquanto o outro usuário preferiu posicioná-lo lateralmente. Ambos os usuários eram destros, e foi observado que, caso um fosse canhoto ou apresentasse limitações no braço direito, a posição do descascador teria que ser ajustada para o lado oposto, destacando a necessidade de uma configuração mais versátil dos itens na bancada de trabalho.

#### Ralar:

Picar alimentos é uma tarefa que demanda precisão e destreza, mesmo para indivíduos que possuem plena mobilidade nos membros superiores, incluindo braços, mãos e dedos. Esta atividade não é simples, especialmente dependendo da espessura desejada para o alimento picado.

Um substituto rápido e eficiente para a faca de serviço em tarefas desse tipo é o ralador. Por exemplo, um dente de alho ralado pode ser tão eficaz quanto o alho picado com faca para temperar alimentos. Além disso, o uso do ralador requer apenas uma mão, o que pode diminuir o risco de acidentes com facas, especialmente se o ralador estiver fixado em uma superfície de trabalho.

Assim como nos testes realizados com o descascador, também foram conduzidos testes com o ralador devido a características semelhantes observadas entre os produtos adaptados, como a altura em que o ralador estava posicionado em relação à bancada e a sua orientação em relação ao usuário.

Os resultados foram similares, embora por razões distintas. O alimento utilizado no ralador já estava em contato com uma superfície (a do próprio utensílio), proporcionando certa estabilidade durante o manuseio. Isso difere do descascador, onde a superfície da lâmina não era suficiente para garantir segurança ao segurar o alimento, requerendo apoio adicional na bancada. No caso do ralador, a área de

contato era maior, porém, quanto mais alto o ralador estava posicionado, menos estável era a sua estrutura. Assim, foi necessário determinar uma distância mínima entre o ralador e a bancada para permitir que o alimento ralado pudesse ser retirado sem ficar preso entre o item adaptado e a superfície de trabalho.

A posição vertical do ralador não foi aprovada por ambos os usuários nos testes, uma vez que o objetivo era simular a fraqueza muscular segurando os alimentos da forma mais delicada possível. O movimento horizontal foi considerado mais eficaz, pois envolveu duas forças: a do paciente e a da gravidade, facilitando o processo de ralar.

A cantoneira:

A primeira vista, pode parecer que a cantoneira tem apenas uma função: segurar a fatia de pão para que o paciente possa passar algo sobre ela. No entanto, essa atividade não está restrita apenas ao café da manhã; ela pode ser realizada em outros horários do dia, como lanches e jantares. Além disso, durante os testes com a cantoneira para determinar em qual dos quatro cantos da tábua de corte seria mais eficaz ter uma cantoneira, percebeu-se que ela também pode ser usada para segurar a própria tábua de corte.

Por vezes, a tábua de corte pode deslizar de um lado para o outro da bancada de serviço, como foi observado anteriormente na Figura 38 durante a análise de vídeos e de pacientes utilizando modelos. Nesse caso, bastam duas cantoneiras, uma em cada extremidade da tábua de corte, para que ela fique estabilizada. Dessa forma, o paciente pode escolher onde colocar a cantoneira para atender às suas necessidades específicas.



## 2.4 Requisitos e restrições do projeto

Tendo em vista que a maioria dos artefatos analisados e encontrados no mercado são importados, foi decidido estabelecer um projeto que pudesse ser produzido em uma impressora 3D, visando uma produção menor onde o público possa ter seu produto adaptado customizado de acordo com sua realidade. Uma das restrições do projeto, além do meio de produção ser uma impressora 3D, é ter um tempo de impressão inferior a 7 horas, uma vez que o tempo de uso diário se restrinja a este tempo aproximadamente, com este tempo o ganho de produção pode ser diário de uma a duas peças por dia dependendo da peça impressa.

Outra restrição resultante da impressão 3D é o dimensionamento e posicionamento do modelo, uma vez que o custo aumenta com a quantidade de material utilizado. Isso se deve não apenas à quantidade de material impresso, mas também à direção em que o modelo será posicionado na impressora, já que as camadas seguem um caminho retilíneo, seja ele horizontal ou vertical.

O parâmetro de angulação determina se a peça impressa precisará ou não de suporte; quanto mais suporte, maior o tempo de produção, mais material gasto e a consequência de ambos é um preço mais elevado. A direção das fibras na impressão 3D determina os pontos de fragilidade e resistência mecânica da peça.

O modelo deve ser projetado para ser utilizado com uma única mão, sem movimentos complexos, como girar manivelas, e deve poder ser distribuído no espaço de trabalho conforme as necessidades do paciente. Também é importante considerar possíveis necessidades de assistência para melhorar a funcionalidade do produto adaptado, uma vez que o público-alvo pode ter restrições de mobilidade em ambos os lados do corpo, seja por fraqueza muscular ou espasticidade.

Requisitos:

- Tornar o alimento mais estável
- Tornar a tarefa mais segura
- Substituir os pregos da tábua por outra coisa
- Reduzir a sujeira acumulada na tábua de corte
- Estabilizar a tábua de corte
- Melhorar distribuição dos equipamentos na tábua de corte
- Ser acessível e customizável

Restrições:

- Respeitar as formas necessárias básicas para a funcionalidade do modelo
- Trabalhar os aspectos da impressão 3D para uma impressão diária de até 7 horas
- Material atóxico compatível com o processo de manufatura aditiva
- Utilização de software de modelagem 3D paramétrico
- O protótipo final precisa ser funcional, utilizando uma única mão

## 3 Conceituação formal do projeto

### 3.1 Perguntas e testes

Após compreender as questões físicas de pacientes com mobilidade reduzida, analisar os artefatos existentes no mercado, as adaptações realizadas pelo público alvo, e os impactos no cotidiano enfrentados pelos usuários dentro do ambiente da cozinha doméstica. Iniciou-se um processo de testes a fim de resolver questões tais como.

- Como tornar o alimento mais estável?
- Quais equipamentos efetivamente podem fazer diferença?
- Como tornar a tarefa menos perigosa?
- É possível substituir os pregos da tábua por outra coisa?
- É possível reduzir a sujeira acumulada na tábua de corte?
- Como estabilizar a tábua de corte?
- Qual a melhor distribuição dos equipamentos na tábua de corte?
- Existem formas específicas que os produtos adaptados precisam ter?
- É possível trabalhar os aspectos da impressão 3D em 7 horas diárias?
- Qual material pode ser utilizado?

### Texturas aderentes:

No início dos testes a ideia era saber que texturas poderiam aderir o alimento que seria trabalhado na tábua de corte eliminando a necessidade de pregos.

Sabendo que algumas pastas continham texturas em sua superfície, decidiu-se iniciar os testes com uma delas para avaliar o resultado após o uso (Figura 41). Então, foi colocado um alimento sobre a superfície e deslizado em várias direções para determinar o quanto ele aderiu à superfície.

O resultado foi o oposto do esperado. Acontece que o material de um objeto pode gerar atrito ou não, além da forma da textura que adere mais quando tem mais contato com uma superfície; uma textura pode reduzir esse contato, fazendo com que o objeto deslize mais facilmente. Quando a superfície foi molhada para repetir o teste, a aderência ficou ainda menor. Este teste com água é repetido em outras etapas do processo, uma vez que é comum que objetos estejam molhados no ambiente onde se preparam alimentos.

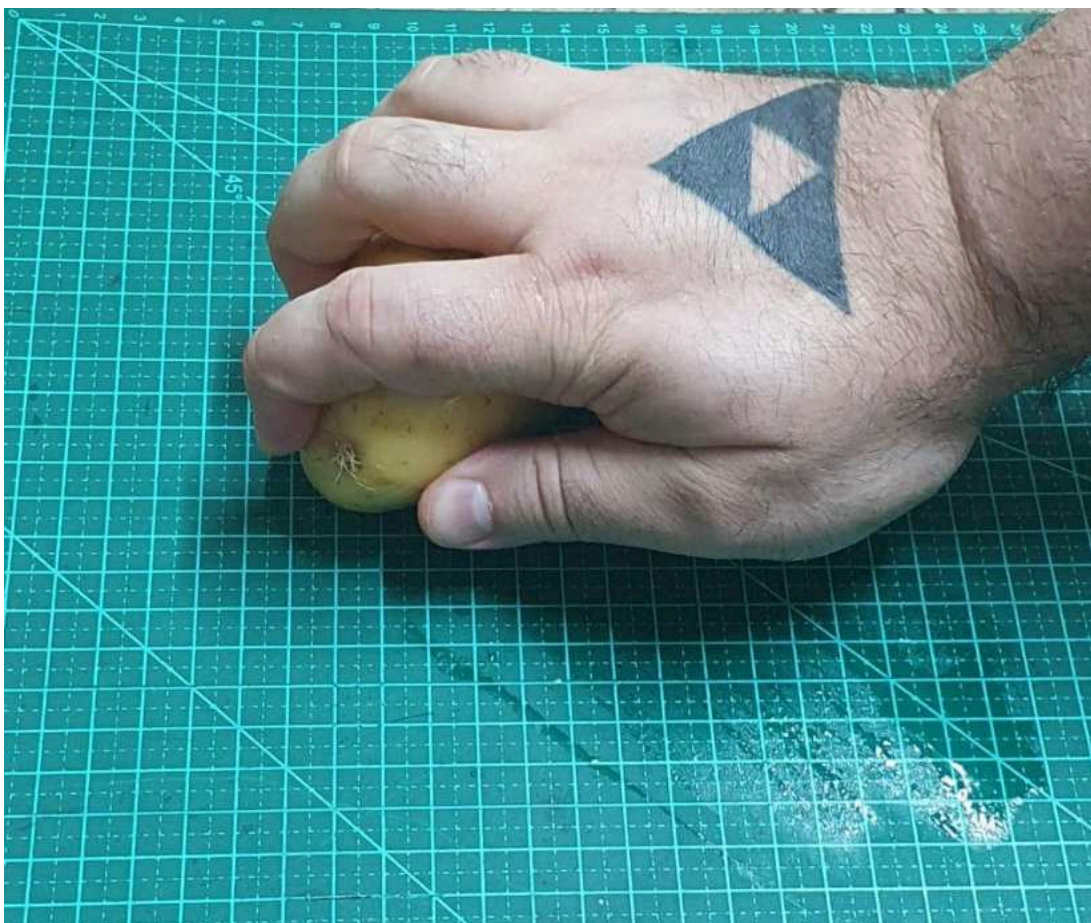
Figura 41: Testando a aderência da superfície de uma pasta usando uma cenoura.



Fonte: Acervo do autor

Percebeu-se que as características do material poderiam influenciar diretamente na aderência do alimento na superfície, então uma face emborrachada foi usada como material de teste (Figura 42), e seco funcionou de forma eficiente, porém no teste molhado novamente a facilidade de deslizamento aumentou. Foi levantada a questão sobre o material emborrachado não ser a melhor opção, tanto pela higiene quanto pelo possível contato com o calor, que poderia liberar toxinas da própria borracha no alimento.

Figura 42: Teste com superfície emborrachada.



Fonte: Acervo do autor.

Deixando a borracha de lado como ideia para tornar a superfície mais aderente e voltando a observar texturas, foi realizada então uma tentativa com o material utilizado para segurar tábuas de corte durante o processo de análise de dados (Figura 43). Embora os resultados tenham sido interessantes, a superfície com buracos iria atrair muitas bactérias e seria difícil de limpar.

Figura 43: Teste de aderência com tapete, usado para aderir objetos, durante certas atividades que exijam mais estabilidade e segurança.



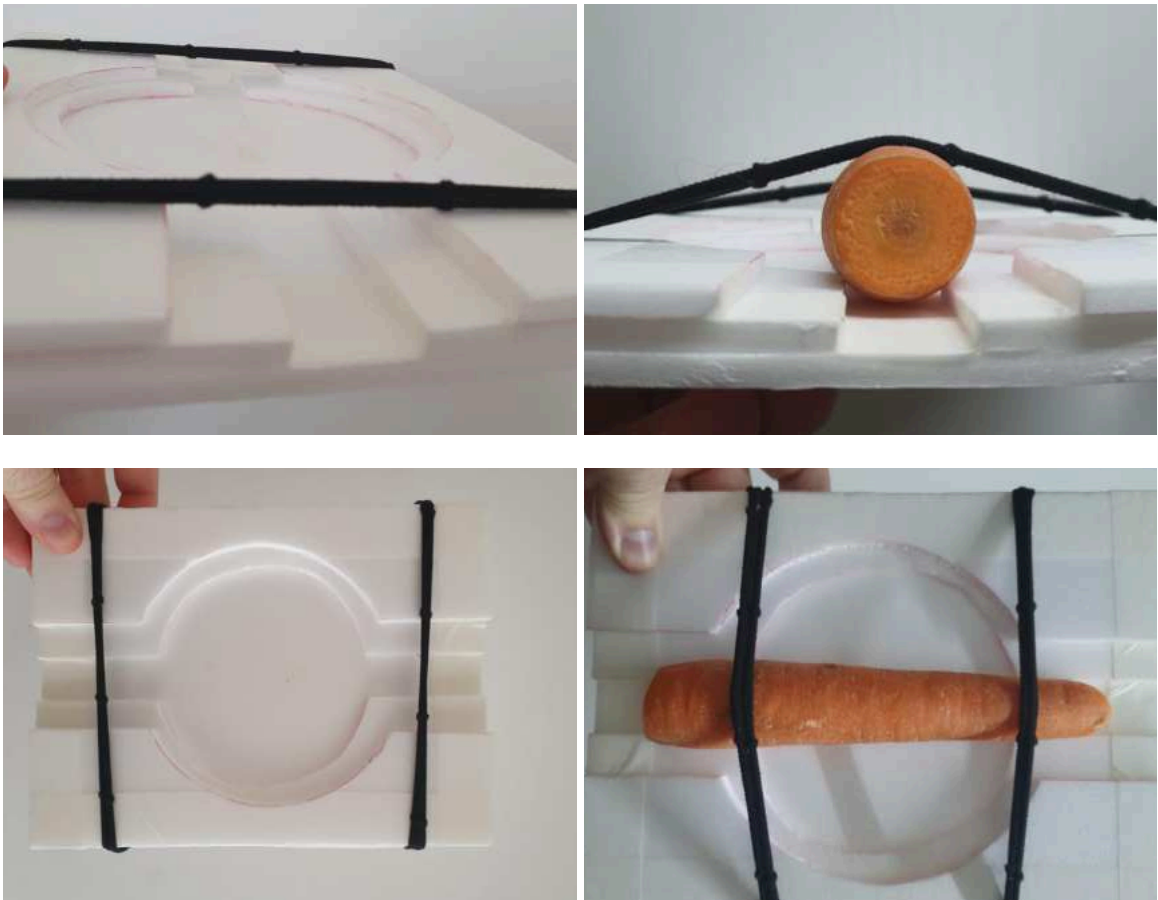
Fonte: Acervo do autor.

Enquanto outras opções de superfícies texturizadas estavam sendo pensadas para testar a aderência, descobriu-se uma questão legal. É proibida a utilização de superfícies com ranhuras que farão contato direto com o alimento na tábua de corte. É preciso destacar que as tábuas de corte contêm uma leve textura; desta forma, o que poderia ser aplicado já foi. Dentro desta lei SVS/MS 326/97 5.4.1. Diz respeito a materiais tóxicos e de origem vegetal, como as madeiras e suas ranhuras. Existe uma contradição neste aspecto, uma vez que o livro da Le Cordon Bleu indica tábuas de madeira e de origem plásticas atóxicas como as melhores para se trabalhar alimentos.

No início, o ideal era tornar o alimento mais estável sem a necessidade da utilização de pregos. Resolver estas questões já garantiriam um grande avanço na segurança durante a execução da tarefa. Dessa forma, foi testado um elástico juntamente com um ajuste com relevo na tábua de corte a fim de assegurar que o alimento ficasse bem firme. Um dos vídeos encontrados na internet mostrava a solução com elásticos (Figura 31), mas será que eram de fato tão eficientes? Se sim, por que então a grande maioria continuaria a utilizar os pregos voltados para cima como forma mais popular, se são altamente perigosos? Desta forma, chegou-se a este modelo a fim de entender melhor estas questões. (Figura 43) (a) (b) (c) e (d)

Porém, apesar dos elásticos segurarem bem o alimento, na hora de cortar a eficiência decai se comparado com quando os ambos elásticos prendiam o alimento, pois o pedaço deixa de ser preso por dois elásticos e passa a ser dois pedaços, cada um preso por um elástico fazendo com que o alimento escape do aperto do elástico. Além disso, a forma usada na tábua não tem eficiência alguma para a função de segurar o alimento. Foi levantada também a questão da higiene, tanto da tábua, quanto dos elásticos, uma vez que as quinas derivadas do formato da tábua dificultam a higienização das partes estreitas, e os elásticos acumulam sujeira em suas fibras (Figura 43) (a) e (b).

Figura 43: (a) (b) (c) e (d) Teste com elástico e superfícies irregulares para prender alimento



Fonte: Acervo do autor.

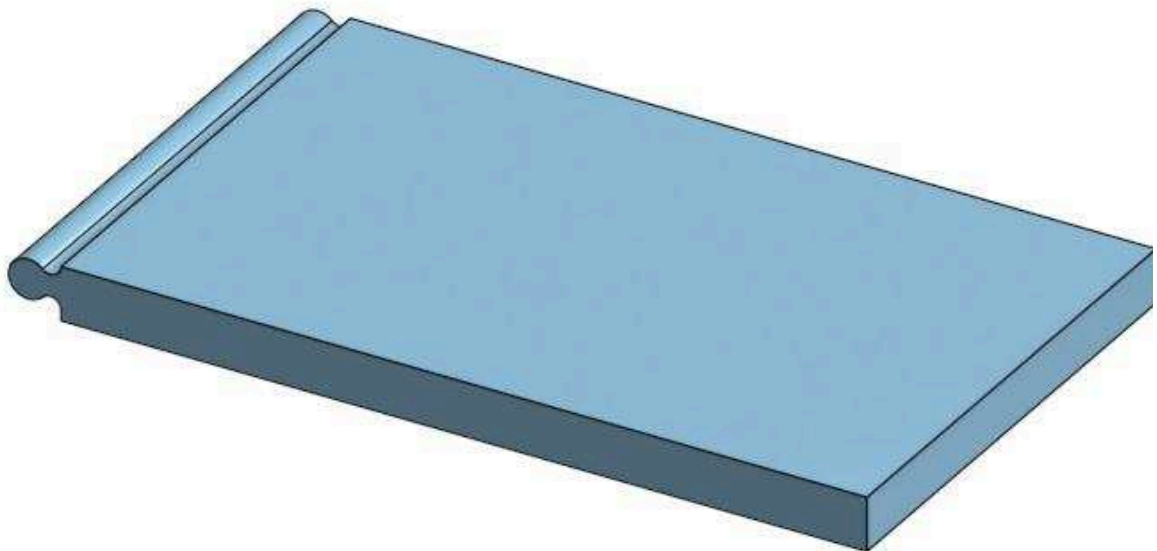


### 3.2 Desenvolvimento de alternativas

O desenvolvimento de alternativas ocorreu exclusivamente por meio digital, por preferência do autor para melhor demonstrar as ideias de desenvolvimento. Pensando em formas alternativas para segurar e tornar os alimentos mais estáveis durante a atividade, surgiu a ideia de inversão: ao invés de a tábua segurar o alimento e o usuário segurar o produto adaptado, por que não inverter, permitindo que este produto adaptado fique preso à tábua e o paciente possa segurar o alimento da forma que melhor lhe convém? Lembrando que as características de cada um são individuais, de acordo com suas necessidades, dado que a restrição de movimento afeta o paciente.

Com essa ideia em mente, foram realizados testes de usabilidade para identificar as melhores formas de execução. Contudo, inicialmente foram feitos modelos digitais para se ter uma visualização melhor da ideia geral (Figura 44).

Figura 44: Modelo digital de uma tábua de corte com uma canaleta na lateral.



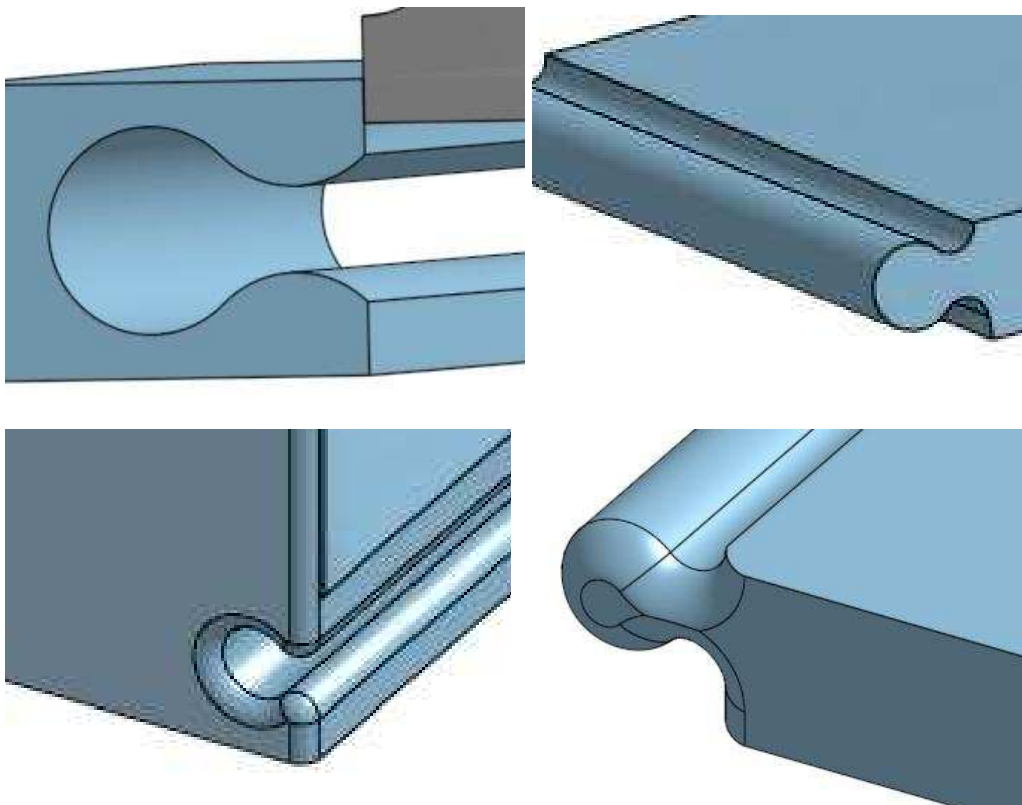
Fonte: Acervo do autor.

A primeira ideia era fazer uma canaleta onde os itens adaptados poderiam escorregar para dentro fixando na tábua de corte como apresentado nas figuras 45 (a) e (b). Uma das propostas era que o indivíduo com suas próprias necessidades pudesse alterar a posição e a quantidade de utensílios a sua disposição, permitindo uma maior área de trabalho e menos peças atrapalhando sua atividade.

Porém, rapidamente percebeu-se uma dificuldade que tal tarefa demandaria: movimentos um pouco mais complexos tornam-se complicados de serem executados. Encaixar lateralmente um componente em outro pode resultar em várias tentativas frustradas e até mesmo na desistência da atividade proposta.

Diante dessa necessidade, pensou-se em alargar o bocal de encaixe de uma das partes, enquanto a outra seria afinada figuras (c) e (d) . No entanto, a tarefa continuaria complexa em sua totalidade, além de causar fragilidade estrutural nas peças que seriam afinadas.

Figura 45: (a) (b) (c) e (d) Modelos digitais das calhas da tábua de corte.

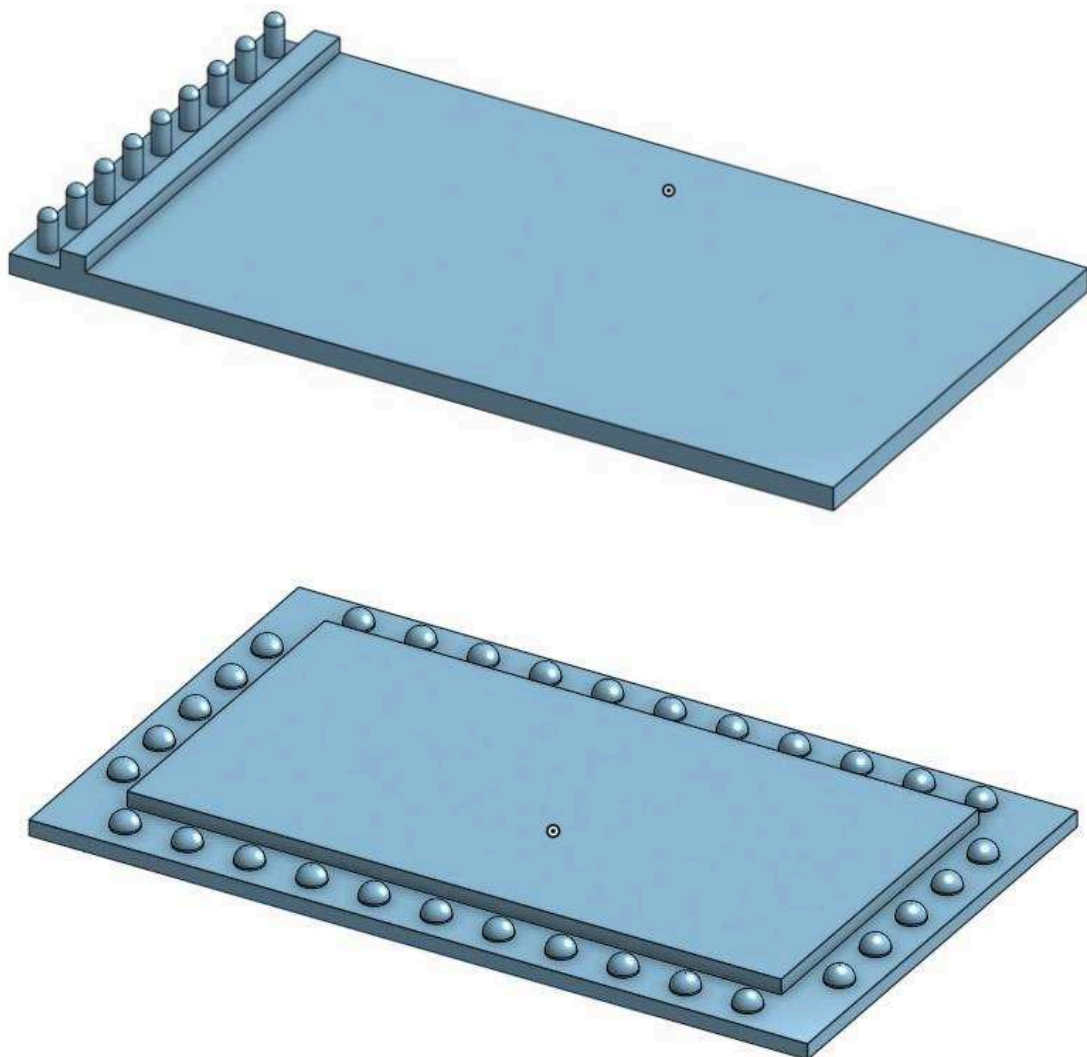


Fonte: Acervo do autor.

Por esse motivo, decidiu-se mudar de estratégia e fazer encaixes de cima para baixo, facilitando a realização de movimentos menos complexos dos membros superiores, tais como dedos, mãos e braços.

Esta ideia passou por algumas alterações antes de ser testada com modelos físicos. Primeiramente, em vez de utilizar apenas uma lateral, poderia-se aproveitar todo o contorno da tábua como suporte (Figuras 46 e 47).

Figura 46 e 47: Modelos digitais das tábuas, com pinos em um e nos quatro cantos.



Fonte: Acervo do autor.

A partir das ideias, resolveu-se iniciar os testes de modelo físico (Figura 48 e 49), para poder entender as necessidades da funcionalidade e que objetos poderiam ser utilizados como apoio ao paciente que de fato funcionasse.

Os furos na parte inferior do modelo são projetados para encaixar nos pinos da tábua de corte, (Figura 48). Dessa forma, o modelo ficaria fixo para que pudesse ser utilizado com uma única mão pelo paciente.

O modelo feito de papelão e fita adesiva é um descascador. Ele foi testado na prática para avaliar o quão bem a ideia de segurar o alimento e fixar o modelo na tábua de corte funcionaria, invertendo assim a abordagem de alguns modelos encontrados e analisados anteriormente.

Figura 48, e 49: Modelos físicos feitos de papel pluma e fita adesiva.



Como mostram as Figuras 50 e 51, a ideia do modelo ficar preso a tábua funcionou com eficiência, mesmo o teste sendo aplicado com um mínimo de força na mão e nos dedos para simular a fraqueza muscular. A força aplicada foi utilizada do próprio corpo de cima para baixo para fixar o alimento entre a mão e a tábua de corte, usando dessa forma a gravidade como auxílio no movimento.

Figura 50, e 51: Teste prático do uso do modelo do descascador realizados por uma pessoa sem dificuldade motora.



Fonte: Acervo do autor.

A tarefa foi executada com facilidade e atendeu às necessidades do paciente conforme demonstrado na Figura 52. Isso respondeu a perguntas sobre como estabilizar o alimento, solucionou a alternativa para os pregos e conseqüentemente, tornou a tarefa menos perigosa.

Figura 52: Resultado do teste com modelo de descascador.

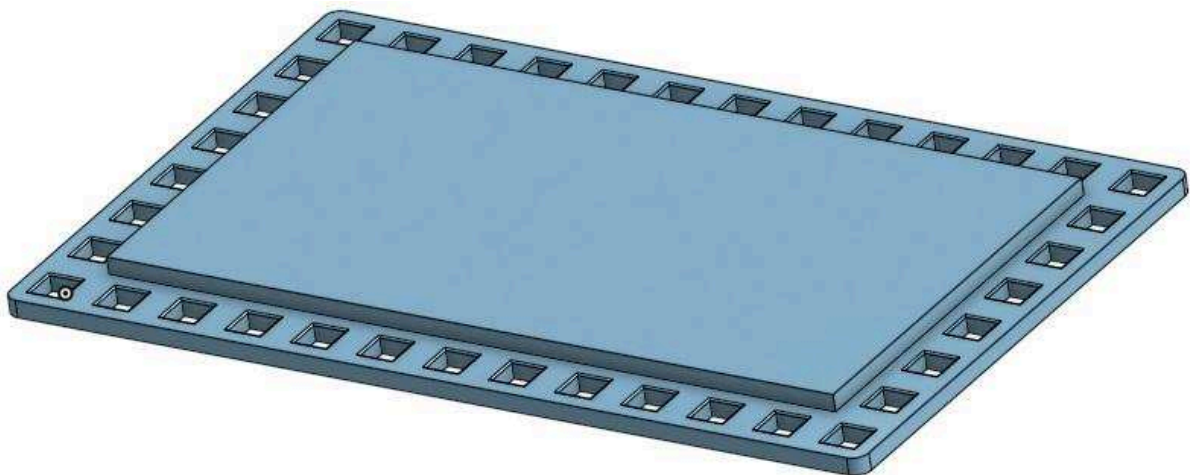


Fonte: Acervo do autor.

A partir desse ponto, começamos a considerar as implicações e possibilidades de como os modelos funcionam em uma impressão 3D. Sabendo que as fibras da impressão seguem uma direção específica e levam um certo tempo, percebemos que os pinos projetados anteriormente seriam muito frágeis e provavelmente de difícil encaixe. Além disso, a tábua de corte teria ranhuras em sua superfície, o que não é permitido legalmente no Brasil.

Logo resolveu-se alterar novamente a ordem dos fatores, e fazer com que os modelos tivessem pinos e a tábua os encaixes, a mesma seria impressa de cabeça para baixo, em uma superfície lisa dessa forma o polímero quando derretido e em contato da prancha da impressão se tornaria lisa (Figura 53). Porém o problema encontrado nessa solução foi a quantidade de material e tempo de impressão que seriam necessários para imprimir a tábua de corte, e mesmo que ela fosse voltada para baixo durante a impressão, para diminuir as ranhuras deixadas pelo processo, este não seria o suficiente para deixar a tábua suficientemente lisa para o uso. por isso a ideia foi descartada.

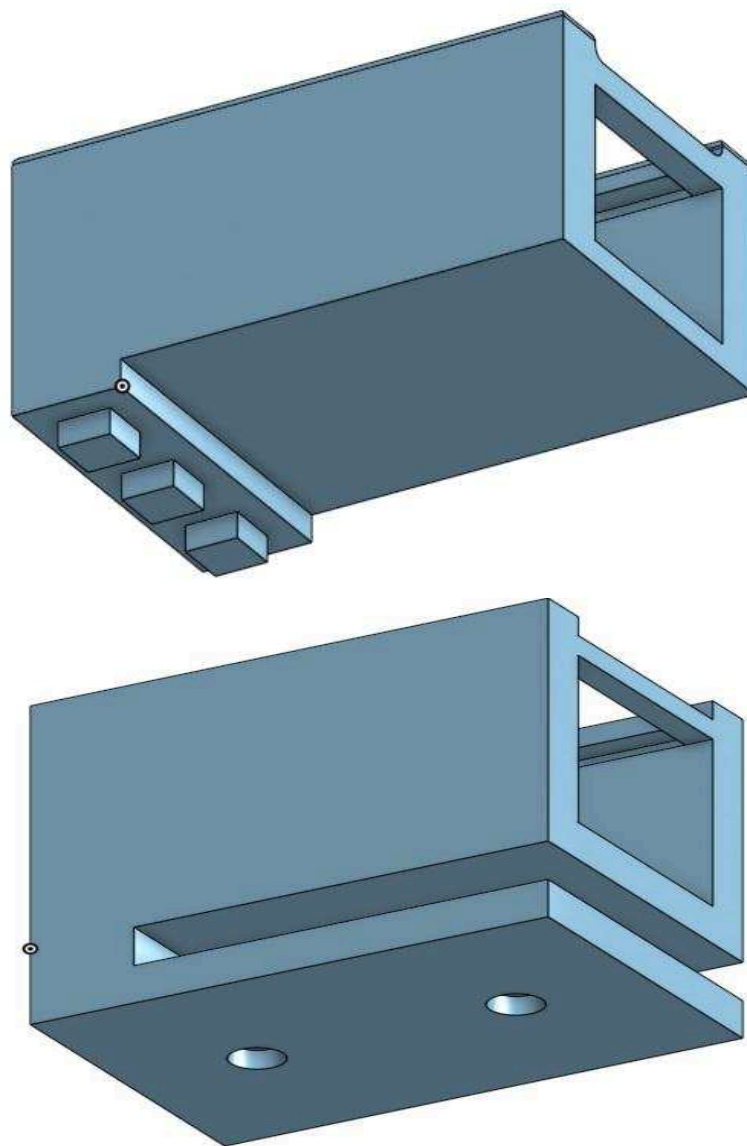
Figura 53: Modelo digital de uma tábua de corte com os furos em todas as laterais para encaixe dos itens que serão modelados.



Fonte: Acervo do autor.

Este é um adaptador para ralador (Figura 54) (a) e (b). Seu intuito é acoplar um ralador, ideal para substituir trabalhos que exijam muita precisão, tal como picar alho, cebola, cenoura e batata, tudo depende do ralador que foi utilizado para esta adaptação. Desta forma, quando o ralador perder o fio ele poderá ser substituído sem a necessidade de trocar a peça inteira.

Figura 54: (a) Primeiro modelo digital, do encaixe de ralador, para entrar nas laterais da tábua de corte e (b) encaixe de ralador com entrada para ventosas de encaixar na tábua de corte.



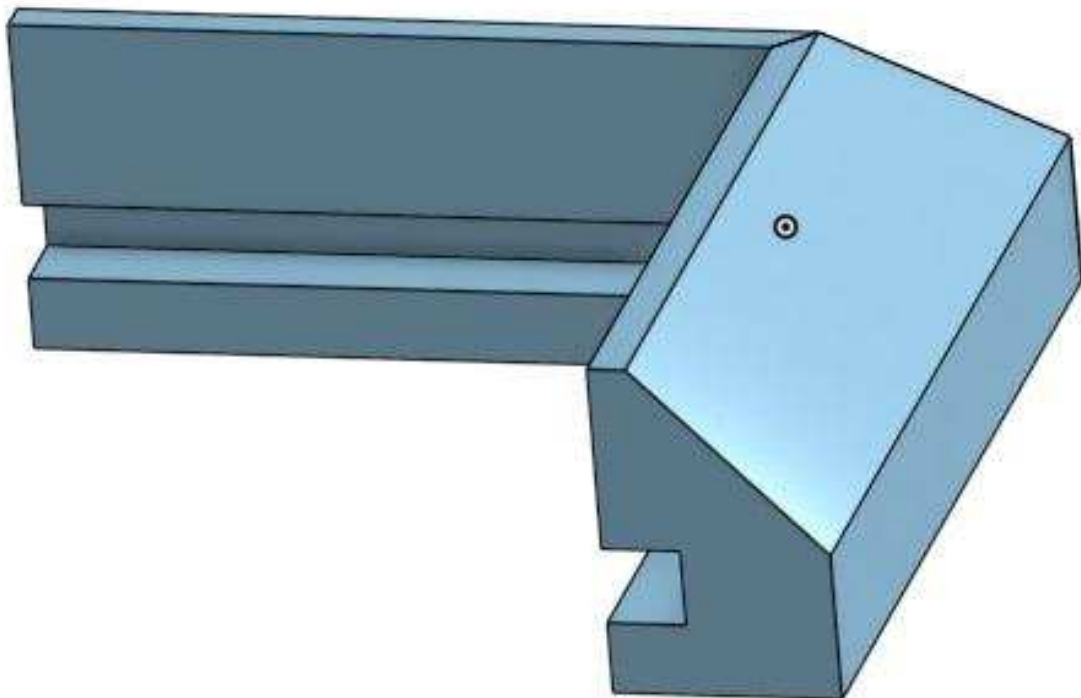
Fonte: Acervo do autor.



Este adaptador foi projetado enquanto a tábua de corte impressa em 3D ainda era uma ideia que estava em observação. Por este motivo o projeto sofreu uma alteração após a tábua ser retirada do processo, e a ideia dos pinos foi substituída por ventosas que servem para segurar as ferramentas da própria bancada de trabalho (Figura 54).

Após esta alteração os encaixes foram adaptados para que uma tábua de corte convencional, de meio centímetro de espessura, pudesse ser encaixada junto a ferramenta, fazendo com que ela deixasse a tábua fixa, sem a necessidade de colocar um tapete em baixo ou emborrachado-la (Figura 55).

Figura 55: Modelo digital de cantoneiras para fixar a tábua de corte usando ventosas.



Fonte: Acervo do autor.

Outra modificação nas ferramentas foi feita na cantoneira, originalmente usada para segurar alimentos enquanto o paciente aplica algum tipo de alimento pastoso sobre a superfície de uma comida. Aproveitou-se o formato para produzir duas cantoneiras, uma para segurar cada extremidade de uma tábua de corte, permitindo que ela fosse fixada por meio das próprias ferramentas de auxílio. Essa solução, junto com as ventosas, permite que o paciente acople a tábua de corte e os equipamentos que irá utilizar da melhor forma que se adapte às suas necessidades individuais. Solucionando as questões sobre a estabilidade da tábua de corte, a melhor forma de distribuir os equipamentos na tábua. É importante ressaltar que outra modificação foi feita na forma das ferramentas, pois percebeu-se que ao prender a tábua de corte entre as cantoneiras, ela ficaria suspensa sem encostar na bancada de trabalho. Isso poderia ocasionar uma deformidade da forma da tábua após alguns usos, uma vez que a maioria dos movimentos no preparo de alimentos ocorre de cima para baixo. Por esse motivo, a forma final do projeto foi alterada e será apresentada no capítulo quatro, o conjunto conta com protótipos em um conjunto de três itens: um adaptador para ralador, um descascador e um par de cantoneiras idênticas.

### 3.3 Resultado do desenvolvimento

Inicialmente a ideia era ter uma tábua de corte com produtos auxiliares, e após a percepção da inviabilidade da confecção da tábua de corte por meios da impressão 3D, os itens adaptados passaram a estar em foco e sustentarem a usabilidade da tábua através de sua própria existência como suportes. Desta forma os três itens adaptados que fazem parte do projeto são, um ralador, um descascador, e um par de cantoneiras.

Cada nova ideia gerou a percepção do próximo passo e as implicações que a forma teria para o projeto geral. É preciso destacar que a forma final de cada equipamento surgiu das características que envolviam seu uso, isso será demonstrado no capítulo seguinte.

- Como tornar o alimento mais instável?

Com uma inversão na utilidade dos modelos, o paciente segura o alimento e o modelo fica fixo na área de trabalho.

- Quais equipamentos efetivamente podem fazer diferença?

Ralador, pois pode substituir tarefas complexas que requerem uma faca e precisão dos movimentos. cantoneira pois resolve soluções de forma simples que para questões que ocorrem mais de uma vez por dia, e descascador tarefa presente quase todas as vezes quando se prepara refeições como almoço e janta.

- Como tornar a tarefa menos perigosa?

Ao substituir a necessidade de pregos apontados para cima onde o próprio paciente segura o alimento, já diminui a gravidade dos ferimentos que poderiam ser causados pelos pregos.

- É possível substituir os pregos da tábua por outra coisa?

Foram substituídos pela própria mão do paciente, e a força aplicada contra a tábua utilizando o corpo e a gravidade.

- É possível reduzir a sujeira acumulada na tábua de corte?

Se o descascador for acoplado próximo da pia ou na parede com o lixo próximo, sim, porém caso o paciente opte por acoplar próximo a tábua a mesma continuará sujando.

- Como estabilizar a tábua de corte?

Através do uso das cantoneiras, acoplado uma em cada extremidade e fixadas com as ventosas na bancada de trabalho.

- Qual a melhor distribuição dos equipamentos na tábua de corte?

Como cada paciente tem suas próprias peculiaridades derivadas de suas características motoras, a melhor distribuição é aquela que mais agrada o paciente, então foi fornecida a liberdade dele escolher onde colocar as ventosas em volta da tábua de corte.

- Existem formas específicas que os produtos adaptados precisam ter?

Sim existem formas bases que os produtos adaptados precisam ter para cumprir suas funções como altura por exemplo, porém suas formas podem ser alteradas de parâmetros como será explicado no capítulo quatro.

- É possível trabalhar os aspectos da impressão 3D em 7 horas diárias?

Sim, para isso as peças necessitam atender as necessidades do processo de fabricação. Será explicado com mais detalhes no capítulo quatro em materiais e processos de fabricação.

- Qual material pode ser utilizado?

Será utilizado o PETG, maiores detalhes no capítulo quatro em materiais e processos de fabricação.

## 4 Desenvolvimento e resultado do projeto

Com o desenvolvimento dos aspectos gerais de cada componente do projeto e suas interações com o ambiente, é chegada a etapa de ajustar os detalhes específicos de suas características, a fim de que os itens propostos atendam às necessidades de suas respectivas tarefas.

O conjunto de elementos destinados a auxiliar na realização de atividades de vida diária por parte de pacientes com mobilidade reduzida inclui um descascador adaptado, um dispositivo de fixação para um ralador e um par de cantoneiras.

Neste capítulo, serão abordadas a seleção de materiais e os aspectos relacionados à produção e fabricação dos itens adaptados, bem como suas dimensões e detalhamentos.

É importante ressaltar que certas dimensões específicas dos itens modelados podem ser modificadas para se adaptarem a outros tipos de artefatos já disponíveis no mercado. Isso se deve à variedade de raladores, lâminas de descascar de diferentes tamanhos e tábuas de corte de diversas espessuras. Por esta razão, as dimensões ajustáveis serão destacadas em cada um dos elementos, nas respectivas figuras assinaladas.

Todos os dispositivos são equipados com ventosas de fixação aderidas à parte inferior de cada um dos itens propostos. É relevante destacar que a decisão de colar as ventosas ocorreu devido à limitação de tempo, que impossibilitou a obtenção de dimensões precisas para criar um encaixe com reentrâncias capazes de segurar as ventosas de forma autônoma.

Uma vez fixadas na bancada de trabalho, a remoção das ventosas torna-se desafiadora para pessoas com mobilidade reduzida. Conseqüentemente, foi desenvolvido um dispositivo de alavanca para facilitar a remoção das peças fixadas, o qual será detalhado posteriormente.

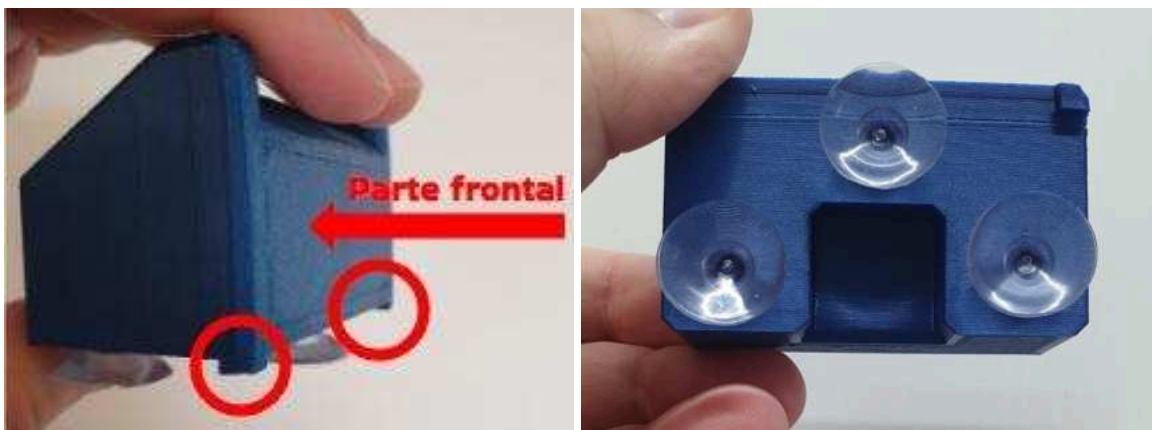
## 4.1 Especificação dos elementos

Descascador:

O primeiro componente do conjunto refere-se a um descascador adaptado. É necessário ressaltar que a lâmina utilizada no descascador é genérica, e todas as encontradas têm dimensões muito semelhantes umas às outras, todas destinadas à mesma função, alguns locais onde esses descascadores podem ser encontrados, em lojas de utensílios domésticos, sites de vendas na internet e em supermercados na seção de itens para cozinha.

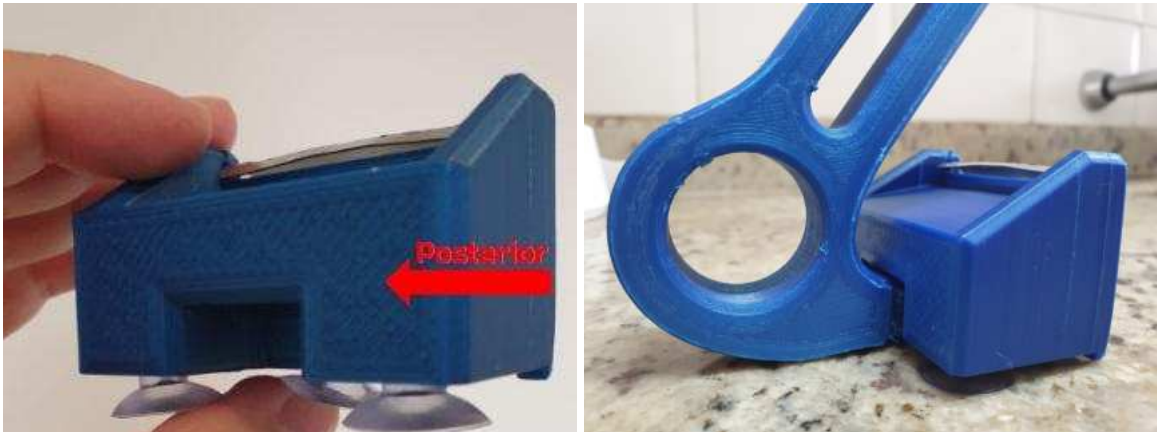
O descascador possui três ventosas na parte inferior do modelo, o que impede que o mesmo se mova durante o uso. Adicionalmente, o utensílio apresenta duas protuberâncias na parte frontal inferior (Figura 56) (a) e (b), contribuindo para a estabilidade do modelo. Na região posterior, existe uma concavidade projetada para facilitar a remoção do modelo quando fixado na bancada de trabalho (Figuras 56) (c) e (d). Essa cavidade opera em conjunto com uma alavanca (Figura 56) (e) (f) (g) e (h). Todos os três elementos colaboram com esta alavanca para facilitar o processo de desprendimento da ventosa aderida à bancada. A dimensão selecionada para este item foi determinada por meio de testes realizados durante a etapa três, nos quais observou-se que quanto mais próximo da bancada, maior estabilidade o modelo proporciona.

Figura 56: (a) e (b) Modelos físicos impressos, parte frontal e ventosas.



Fonte: Acervo do autor.

Figura 56: (c) e (d) Concavidade na parte posterior e funcionamento do encaixe com alavanca.



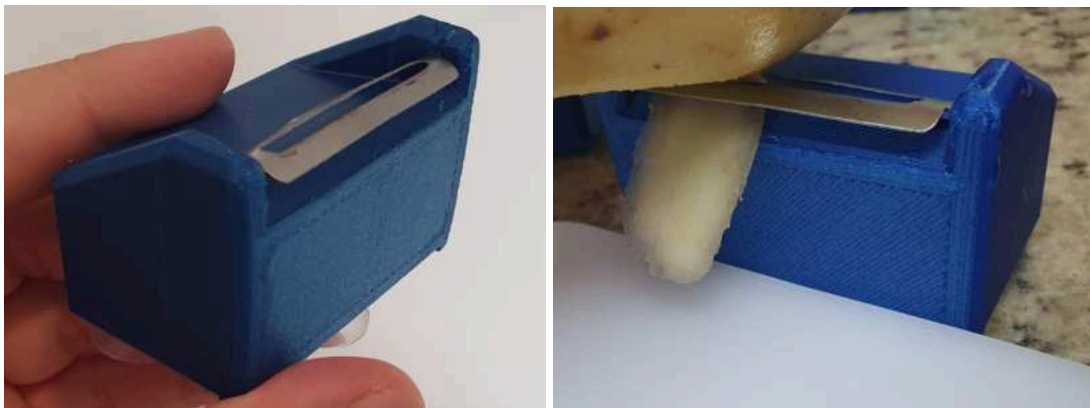
Fonte: Acervo do autor.

Figura 56: (e) e (f) Funcionamento da alavanca descolando das ventosas.



Fonte: Acervo do autor.

Figura 56:(g) e (h) Demonstração da funcionalidade do ralador.



Fonte: Acervo do autor.

### Ralador:

O dispositivo para acoplar o ralador possui uma entrada mais larga localizada no início do trilho por onde corre o ralador durante o encaixe, a fim de facilitar a tarefa realizada por pessoas com mobilidade reduzida (Figuras 57) (a) (b) e (c). Outra característica deste item é sua inclinação, que serve tanto para facilitar o movimento de ralar quanto para direcionar o material ralado para a saída, situada à frente da tábua (Figura 57) (d). Este item é composto por duas partes similares, uma macho e outra fêmea, que se juntam durante a montagem do modelo (Figura 58). A decisão de dividir a peça em duas partes foi motivada por considerações do processo de fabricação, voltadas para a impressão 3D. Ao serem separadas e dispostas dessa maneira (Figura 59) (a) e (b) na superfície onde a impressão se inicia, evita-se a necessidade de material adicional para a geração de suportes conforme ilustrado na Figura 59 (c) e (d). Esses suportes são empregados para sustentar partes do material durante a impressão, impedindo o colapso do modelo devido à maleabilidade causada pelo calor utilizado para derreter o plástico e moldar as camadas.

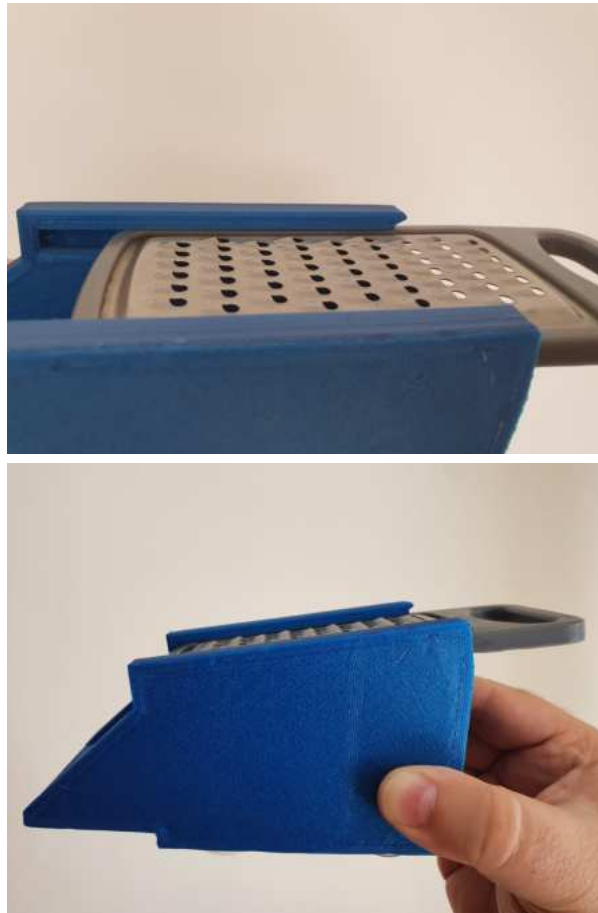
Figura 57: (a) e (b) Entrada dos trilhos e segmento para encaixe do ralador.



Fonte: Acervo do autor.

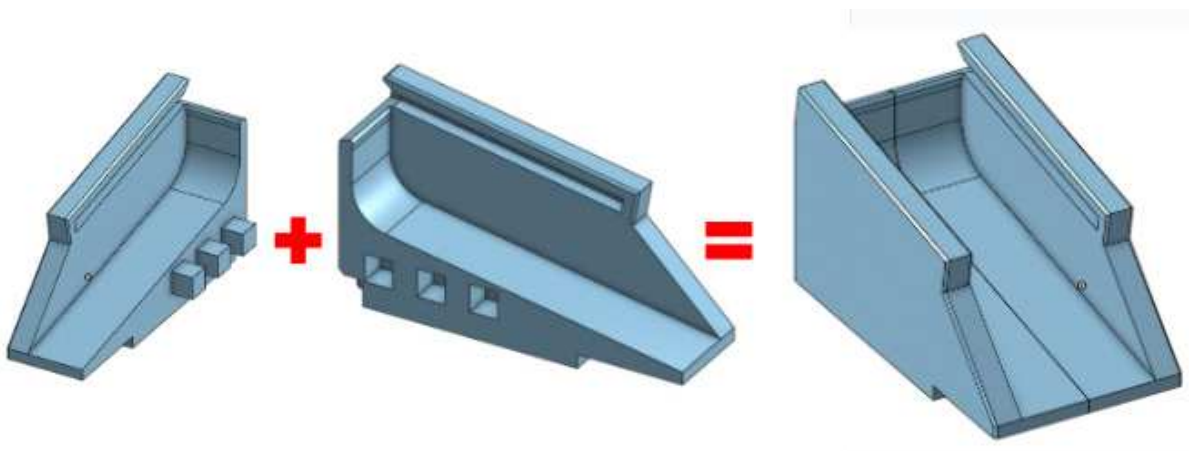


Figura 57: (c) e (d) Encaixe para o ralador e registro do ângulo favorável para ralar o alimento.



Fonte: Acervo do autor.

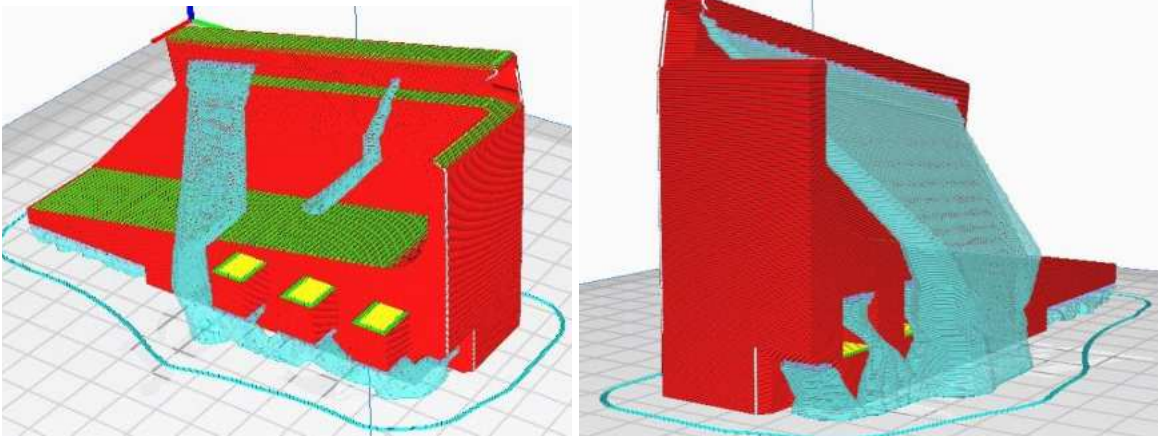
Figura 58: Modelo digital do suporte para ralador, e a demonstração do encaixe de suas partes.



Fonte: Acervo do autor.

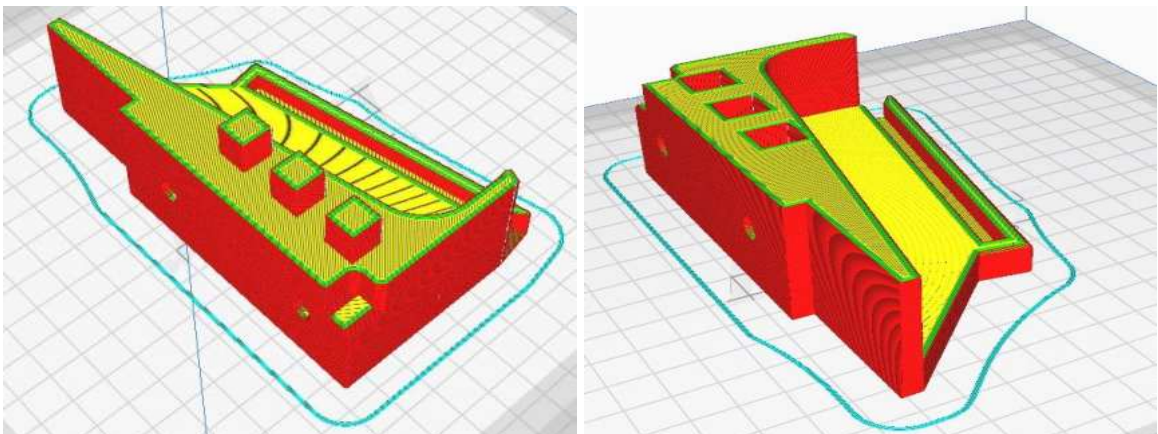
Durante a fase de iniciação da manufatura aditiva o posicionamento das peças que serão impressas precisam obedecer certa posição de distribuição sobre a superfície da máquina através do software, uma vez que o posicionamento desfavorável gere peças de apoio que poderiam ser evitadas com uma boa lógica de posicionamento e modelagem. (Figura 59) (a) (b) (c) e (d).

Figura 59: (a) e (b) Demonstração de posicionamento na a superfície com a necessidade de apoio



Fonte: Acervo do autor.

Figura 59: (c) e (d) Demonstração do posicionamento sem a necessidade de apoios.



Fonte: Acervo do autor.

Todos os modelos impressos, com exceção da manivela como item de apoio, contam com ventosas, sendo estes itens de série, que são utilizadas para segurar o modelo na superfície da bancada de trabalho. (Figura 60) (a). A outra imagem é a demonstração do modelo impresso sendo utilizado na prática. (Figura 60) (b)

Figura 60: (a) e (b) Modelo impresso teste funcional e demonstração das ventosas.



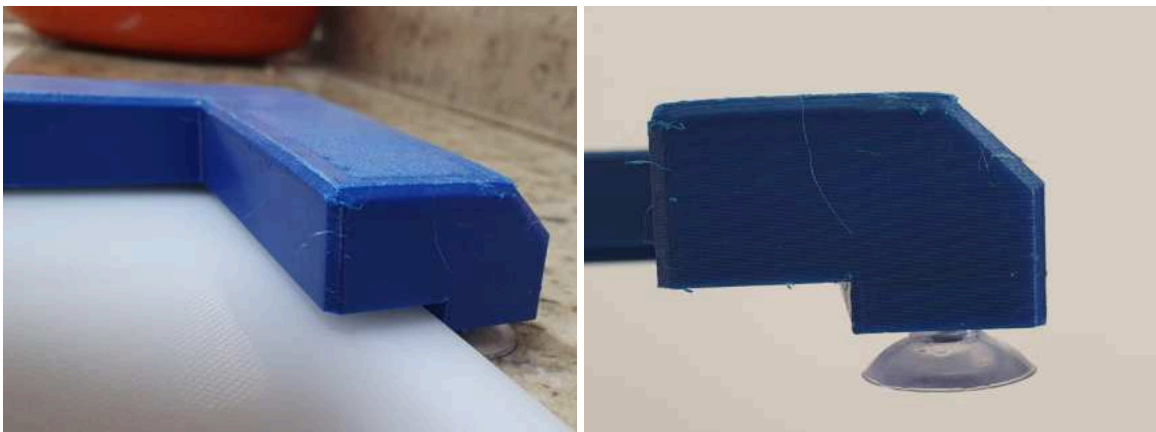
Fonte: Acervo do autor.

### Cantoneira:

O componente final do conjunto consiste em uma cantoneira que apresenta uma concavidade na parte inferior do modelo, projetada para acoplar-se à tábua de corte e segurá-la (Figura 61) (a) e (b). Suas funções incluem a estabilização da tábua de corte sobre a bancada de trabalho, utilizando as próprias ventosas para fixação, além de servir como suporte lateral para a preparação de alimentos como pães, torradas, biscoitos e similares, permitindo a aplicação de pastas como margarina e requeijão sobre a superfície. O formato robusto visa facilitar a manipulação pelo usuário e fornecer resistência, uma vez que será submetido a pressão lateral devido à natureza de sua função (Figura 61) (c) e (d).

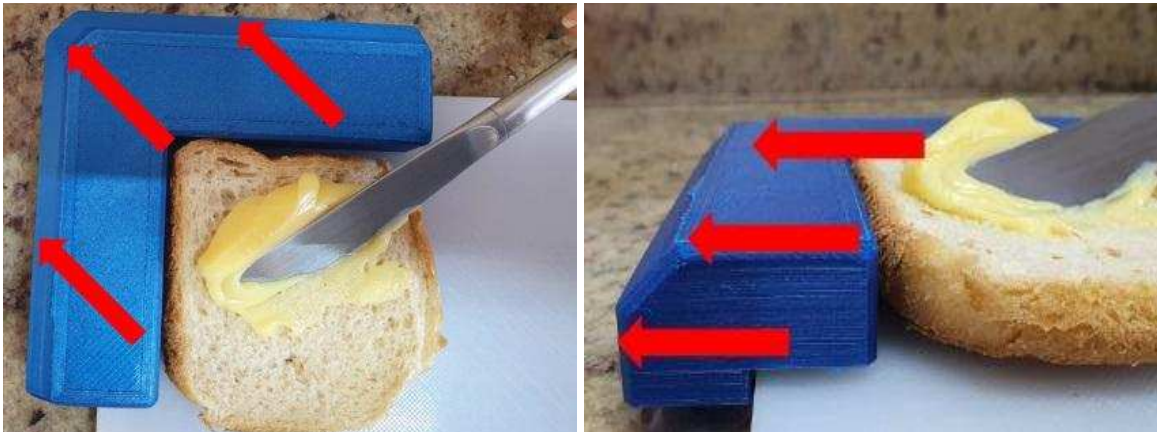
A cantoneira conta com duas concavidades na parte traseira do modelo, destinadas a auxiliar na alavanca para descolar as ventosas da bancada de trabalho (Figura 61) (e) e (f). Vale ressaltar que este item opera em conjunto com uma peça idêntica, formando um par composto por duas peças, cada uma segurando a tábua de corte em uma posição oposta, seja em paralelo ou espelhada em relação à tábua de corte, conforme necessário para atender às preferências do usuário. Observe o exemplo de disposição (Figura 61) (g) e (h).

Figura 61: (a) e (b) Registro do foco na parte que encaixa a tábua de corte.



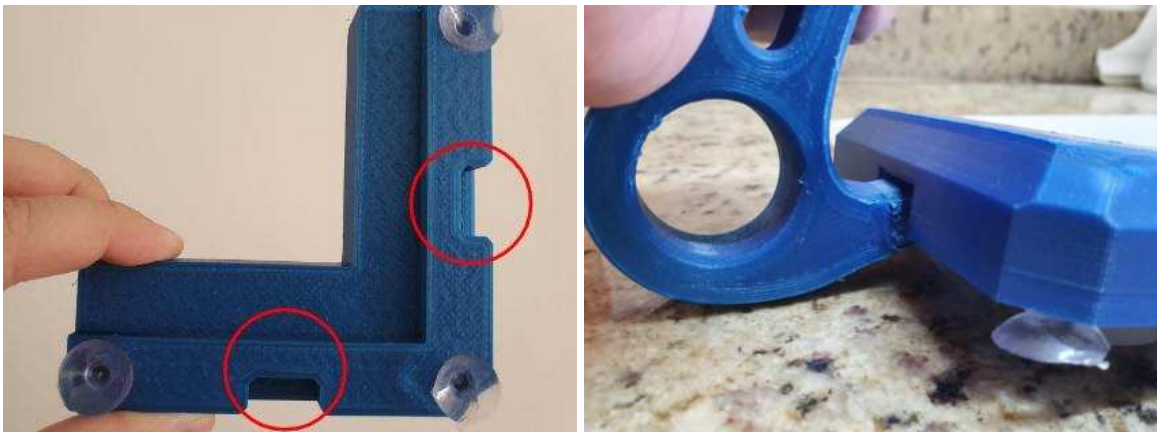
Fonte: Acervo do autor.

Figura 61: (c) e (d) Demonstração da direção da força aplicada sobre o modelo projetado.



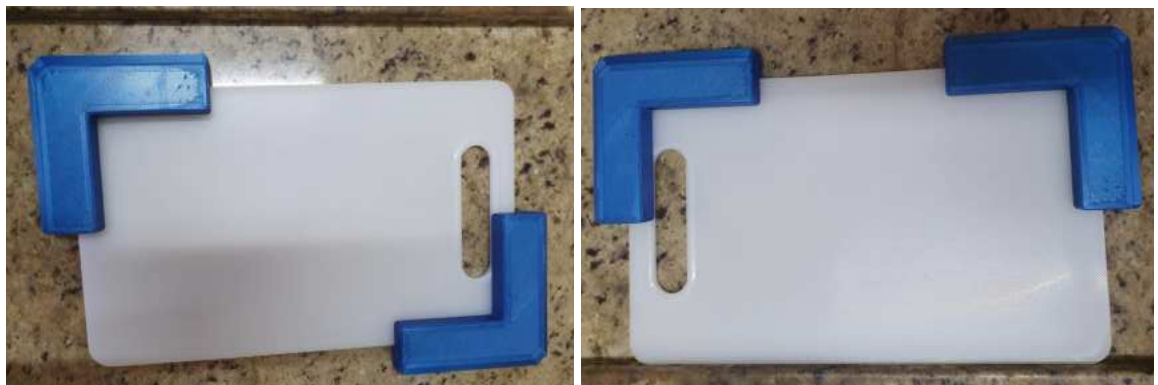
Fonte: Acervo do autor.

Figura 61: (e) e (f) Pontos de encaixe para a alavanca e funcionalidade da mesma.



Fonte: Acervo do autor.

Figura 61: (g) e (h) Modelo impresso em 3D das cantoneiras e suas posições na tábua de corte.



Fonte: Acervo do autor.

Alavanca:

Depois de comentar a especificação detalhada dos três elementos que integram o projeto, será descrito e apresentado o item que servirá como suporte para os itens anteriores, uma alavanca. Esta alavanca é concebida para se inserir nas cavidades projetadas para desalojar os modelos presos à bancada de trabalho por meio de ventosas, retirando-os do contato com a superfície (Figura 62) (a) e (b).

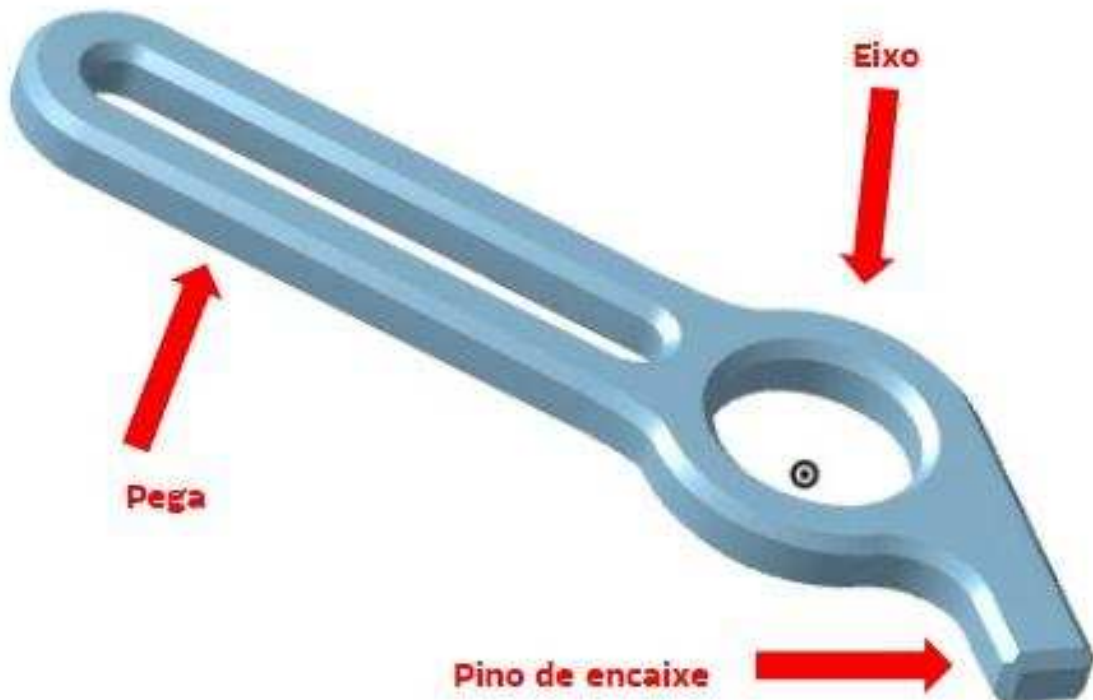
A alavanca é constituída por uma parte redonda que serve como eixo para o deslocamento das peças. Em um dos extremos deste eixo, encontra-se um pino quadriculado, projetado para encaixar-se nas cavidades dos itens; no outro extremo do eixo, situa-se a empunhadura, concebida de maneira mais robusta para facilitar a manipulação e o manuseio do modelo, seguindo algumas das diretrizes descritas no livro 'Ergonomia, projeto e produção' (IIDA, 2005, p.243-249). As cavidades internas do modelo foram projetadas visando economia de tempo e material durante o processo de fabricação. Seu ângulo superior a noventa graus possibilita que o paciente utilize a alavanca de forma que a empunhadura fique afastada do trajeto de inserção (Figura 63).

Figura 62: (a) e (b) Partes dos modelos onde a alavanca encaixa para descolamento das ventosas.



Fonte: Acervo do autor.

Figura 63: Modelo digital da alavanca com indicações de suas partes.



Fonte: Acervo do autor.

## 4.2 Materiais, processos de fabricação e outras especificações

A integração de softwares de modelagem 3D paramétricos, que são capazes de modificar suas características em cada etapa do processo de modelagem, mesmo após sua finalização, aliada ao processo de manufatura aditiva, como a impressão 3D, possibilita a confecção de modelos e protótipos em um ritmo significativo. Este processo é conduzido considerando que os modelos possam passar por pequenas alterações em sua estrutura para se adaptarem às necessidades específicas de cada paciente. Em outras palavras, mesmo que um objeto impresso requiera características distintas do modelo presente no arquivo original, seus parâmetros podem ser ajustados para atender a uma nova demanda, com foco em um indivíduo por vez. Esse ciclo de ajustes pode ser repetido sempre que um novo objeto precisa ser impresso.

Essas alterações nos parâmetros podem ser necessárias conforme o corpo do paciente, as características que afetam seus movimentos e o produto do mercado que está sendo adaptado.

Os softwares utilizados durante o projeto para a elaboração de alternativas e prototipagem rápida foram o One Shape para a modelagem paramétrica e o Ultimate Cura, para a impressão 3D. As impressões foram conduzidas no laboratório PROPME da UFRJ, localizado no centro de tecnologia da cidade universitária. Devido a este fator, os processos de impressão não podem exceder mais de 7 horas diárias, o que gerou um impacto direto no formato dos modelos e na maneira como a impressão pôde ser realizada.

Prototipagem rápida: (Figura 64).

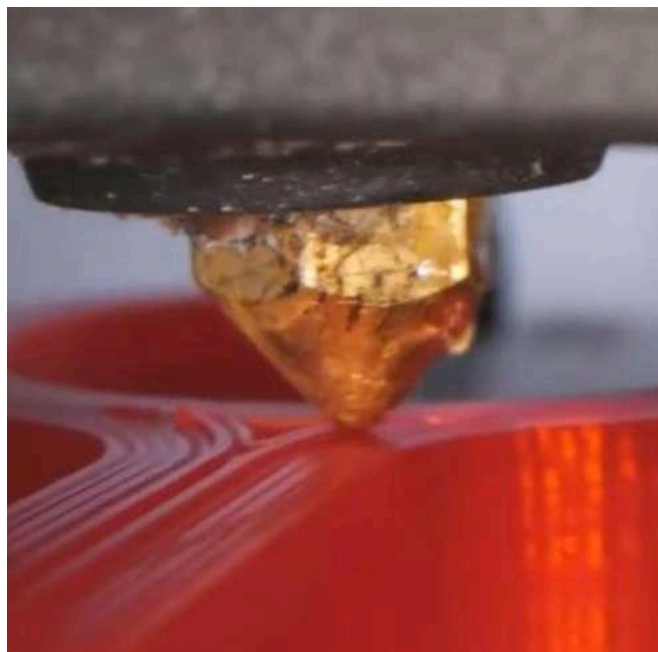
O tipo de impressora empregada é conhecido como FDM (Fused Deposition Modeling), ou, em português, Modelagem por Fusão e Deposição de Material. Nesse método, a modelagem ocorre por meio da sobreposição de camadas de material, sendo que, no caso deste projeto, um polímero é aquecido até atingir o ponto de amolecimento e então é depositado sobre uma superfície. Esse processo se repete camada por camada até que o objeto alcance sua forma final.



Para viabilizar a impressão alguns parâmetros são configurados tanto na impressora quanto no software responsável pela impressão. Estes incluem a espessura da parede do objeto, a porcentagem de preenchimento interno, o formato do preenchimento e a necessidade de suporte. Em alguns casos, quando o material aquecido permanece maleável por um período, é necessário criar suportes para evitar deformações inesperadas do filamento utilizado. Geralmente, se ocorrer tal deformação, a peça é descartada e o processo é reavaliado. Se o suporte falhar em sua função ou for omitido, podem surgir problemas similares.

No entanto, é importante destacar que não é necessário projetar manualmente os suportes, pois o software calcula automaticamente onde são necessários. Isso permite modelar o objeto antecipadamente de modo que o software minimize o uso de suportes. É fundamental lembrar que os suportes são construídos da mesma forma que o objeto, ou seja, em camadas, o que consome material e tempo. Assim, quanto mais suportes forem necessários, maior será o consumo de tempo e material. Esse é um aspecto crucial a ser considerado, especialmente quando se tem recursos limitados de material e tempo para a impressão, como no caso deste projeto.

Figura 64: Impressão 3D por sobreposição de camada mostrando as linhas sendo formadas pelo processo de manufatura aditiva.

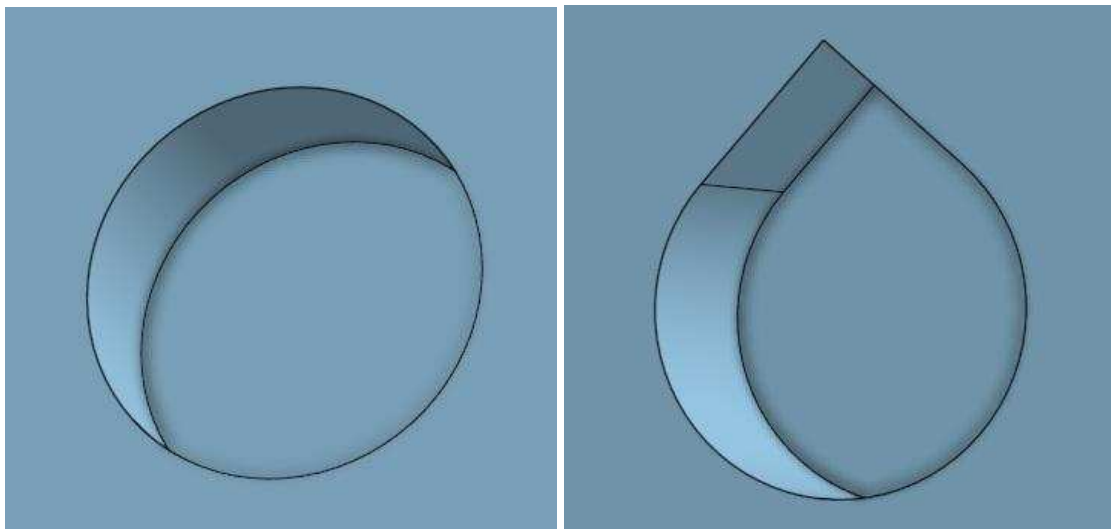


Fonte: YouTube <<https://www.youtube.com/watch?v=TuNq6AoVOns>>

### Suporte e ajustes:

Conforme ilustrado nas Figura 65 (a) e (b), é evidente a relevância da lógica de modelagem tanto para a forma final do objeto quanto para o processo de impressão uma vez que a cavidade criada para a fixação da ventosa no modelo demanda suporte de acordo com a Figura 65 (a). Já na Figura 65 (b), a modificação realizada no ângulo de inclinação de 45 graus para cima, quando posicionado na mesa da impressora, gera uma resistência do próprio material durante a impressão, eliminando a necessidade de suporte.

Figura 65: (a) e (b) Representação da lógica de modelagem 3D para impressão da forma em gota, ela evita o material impresso de desmoronar.



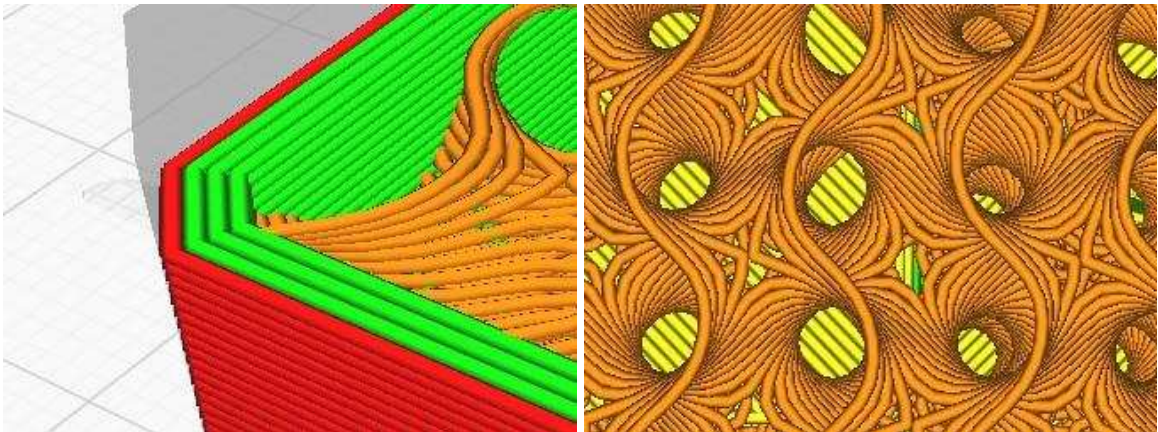
Fonte: Acervo do autor.

### Parede, preenchimento e densidade:

Parte do que é observado ao término de uma impressão permanece oculto dentro da peça; por exemplo, a parede sempre tenderá para o lado interno da peça, de modo a não comprometer excessivamente as dimensões originais do projeto. É importante lembrar que a impressora possui um bico pelo qual o filamento passa para dar forma ao objeto; quanto mais largo o bico, maior será a espessura do filamento na impressão. Assim, as medidas finais são sempre aproximadas à modelagem, mas nunca exatamente iguais. Por esse motivo, para facilitar esse

processo, as paredes formadas pelo filamento são direcionadas para o interior da peça, como evidenciado na Figura 66 (a). Nesse estágio do processo, também se considera o preenchimento e sua porcentagem. O preenchimento pode chegar até 100%, o que além de aumentar o peso, resulta em um consumo excessivo de material. De acordo com os testes realizados de impressão 3D, uma porcentagem em torno de 15% a 20% é suficiente para garantir uma boa resistência mecânica ao objeto, a resistência continua boa depois dos 20% de preenchimento porém não é necessário se um número menor já deixa a peça do modelo firme e resistente. No entanto, juntamente com a porcentagem, também é considerada a forma de preenchimento, ou seja, o padrão que o filamento seguirá dentro do objeto, conforme ilustrado na Figura 66 (b).

Figura 66: (a) e (b) Representação digital da parte interna, preenchimento e paredes



Fonte: Acervo do autor.

Material: (Figura 67).

O material selecionado para a execução deste projeto foi o PETG (politereftalato de etileno glicol), uma vez que é atóxico e apresenta boa compatibilidade com água, já que precisará ser lavado após o uso. Entre os polímeros disponíveis para impressão, o PETG emergiu como a melhor escolha, podendo ser empregado tanto em aplicações médicas quanto culinárias, assim como nas garrafas plásticas de refrigerante, conhecidas como PET's.

Figura 67: Filamento utilizado para impressão 3D no material PETG da cor azul.



Fonte: Acervo do autor.

Itens de série:

Os itens de série foram selecionados devido à ampla variedade de opções disponíveis no mercado, tornando desnecessária a criação de objetos semelhantes. O foco do projeto é proporcionar assistência a pessoas com mobilidade reduzida, e portanto, os modelos impressos em 3D visam adaptar-se tanto às necessidades físicas do paciente quanto aos produtos disponíveis no mercado. Com esse objetivo em mente, as ventosas selecionadas são da marca A.S.C., no modelo de 40mm, conforme mostrado na Figura 68 (a). Outro item de série é o mini ralador da marca Gedex, no modelo ralador com pote, conforme ilustrado na Figura 68 (b). Salienta-se que outros produtos similares encontrados no mercado podem ser escolhidos para serem adaptados, e as adaptações nos parâmetros podem ser modificadas nos arquivos e impressas de forma a se adequarem ao ambiente específico de utilização.

Figura 68: (a) e (b) Itens de série acoplados ao produto.



Fonte: Acervo do autor.

### 4.3 Modelos 3D prototipados

Para verificar a eficácia do modelo na prática, foram impressos os protótipos propostos, levando em consideração tanto as questões relacionadas ao processo de fabricação em uma impressora 3D quanto ao material selecionado, que foi o filamento de polímero do tipo PETG na cor azul. É importante ressaltar que durante os testes, tanto dos modelos anteriores quanto dos protótipos em questão, foram utilizados alimentos reais. Por isso, aqui se destaca, que nenhum alimento foi desperdiçado durante o projeto.

É relevante destacar que os protótipos em série utilizados para os testes são funcionais e não apenas modelos de teste. Além disso, os testes foram conduzidos por um paciente com problemas reais de mobilidade reduzida, cujas características diferem daquelas da paciente que realizou os primeiros testes no início do projeto. Embora essa não fosse a intenção inicial, esse último teste ampliou o escopo da análise de utilização do protótipo na prática por pacientes com mobilidade reduzida, considerando suas diversas características.

Inicialmente, em relação ao material utilizado e ao processo de fabricação, todas as peças apresentaram um peso considerável, variando de 40g a 135g, sendo esta última o resultado da junção de duas peças que compõem o adaptador para o ralador. Quanto às ventosas, foram fixadas com super cola Bonder e, embora tenham funcionado bem, uma alternativa mais interessante seria a junção da super cola com um formato de encaixe que permitisse a fixação da ventosa de forma autônoma. No entanto, devido a restrições de tempo, essa alternativa não foi implementada. O encaixe da ventosa foi um tanto desafiador, mas o uso da super cola facilitou esse processo. No entanto, o tempo para ajustar a posição da ventosa é limitado até que a cola endureça. É importante ressaltar que os itens em série e as mãos do usuário influenciam nas dimensões finais do protótipo, pois podem ser adaptados pelo software.

As ventosas demonstraram boa eficiência em bancadas de trabalho feitas de materiais como pedra e aço inox, aderindo bem aos ladrilhos e materiais como vidro. No entanto, não apresentaram boa aderência em tábuas de corte devido à sua

porosidade, nem em superfícies de madeira. Uma observação importante é que, caso a superfície esteja molhada ou úmida, o protótipo pode deslizar sobre ela. Além disso, a pressão sobre a superfície torna-se mais intensa, mesmo que o protótipo continue deslizando.

Quanto às cantoneiras, fixaram-se bem na tábua de corte, garantindo sua estabilidade. No entanto, para alcançar esse resultado, além de ser necessário utilizar uma superfície adequada, como as mencionadas, as cantoneiras precisam estar bem ajustadas à tábua. Cumprindo essas condições, seu propósito é plenamente alcançado, (Figura 69) (a) e (b).

Figura 69: (a) e (b) Disposição das cantoneiras para segurar a tábua de corte.



Fonte: Acervo do autor.

O adaptador para ralador, sendo o componente mais pesado dentre os demais, consiste em duas peças, uma macho e outra fêmea, ambas unidas também com super cola. Sua eficiência é satisfatória, e a linha de junção entre as peças não interfere em seu uso nem em sua higienização. Entretanto, o protótipo poderia ter uma abertura maior para a saída do alimento ralado, o que facilitaria o processo de remoção do alimento.

É importante levantar uma questão apontada por uma profissional de terapia ocupacional após o teste com o paciente. Devido à falta de sensibilidade, que é uma das questões que afligem pacientes com mobilidade reduzida, é comum que eles se machuquem sem perceber, por isso é importante manter contato com profissionais da área de terapia ocupacional. Nesse sentido, o ralador poderia causar ferimentos nos dedos do usuário que estivesse utilizando o protótipo. Por falta de tempo, uma solução adequada não foi desenvolvida para resolver essa questão. No entanto, itens encontrados em produtos como mandolins costumam vir com um protetor que segura os alimentos. Considerando que os mandolins são extremamente afiados e podem facilmente causar acidentes graves, esse protetor pode ser utilizado pelo usuário para realizar a atividade de ralar os alimentos, até que uma solução mais apropriada seja estabelecida, se necessário.

O descascador, apesar de demonstrar uma boa eficiência em sua forma final e desempenhar suas funções sem grandes contratempos, poderia se beneficiar de uma revisão de seu design. No entanto, essa revisão não foi realizada devido a restrições de tempo e prazos. O protótipo em questão adere bem à superfície, é o mais leve entre os itens apresentados e possui uma resistência adequada para sua função. No entanto, sua higienização não é tão fácil, uma vez que a lâmina fica muito próxima do contato com o próprio protótipo. Conforme ilustrado nas Figura 70 (a) e (b), os testes com pacientes levantaram preocupações quanto à segurança durante o manuseio. Devido à falta de sensibilidade do paciente, a posição da lâmina poderia machucá-lo sem que ele tivesse consciência disso. Embora isso não tenha ocorrido, seria interessante revisar o design do descascador, mesmo que suas metas funcionais tenham sido alcançadas. Vale destacar que os testes foram realizados dentro das dependências do Hospital Universitário Clementino Fraga



Filho, com acompanhamento de uma equipe de terapia ocupacional, dentro do laboratório adequado para testes.

Figura 70: (a) e (b) Questões envolvendo a lâmina de descascar, pega e higienização.



Fonte: Acervo do autor, Acervo FabTA

Figura 71: Ambientação dos modelos impressos em 3D.



Fonte: Acervo do autor.

## Conclusão

Quando o projeto teve início, o objetivo já estava bem definido. Entretanto o produto resultante deste processo, era incógnito, parte do processo era não pré-definir um modelo a ser realizado, e assim permitir que o produto final tomasse a forma que fosse mais adequada a resolução do objetivo e não pressupor um modelo sem antes conhecer as minúcias da questão do projeto.

Ao longo de muitos anos, indivíduos têm enfrentado desafios em suas vidas devido a questões de saúde que impactam sua autonomia. Inicialmente, o compromisso estava centrado na realização de um projeto; entretanto, essa perspectiva evoluiu para um compromisso com indivíduos reais que enfrentam problemas reais e que necessitam de assistência urgente.

Por esse motivo, o projeto foi conduzido com seriedade e com um claro objetivo de funcionalidade, visando possibilitar uma utilização efetiva ao final do processo. A importância de atividades diárias, como escovar os dentes, pentear o cabelo e aplicar maquiagem, só é verdadeiramente compreendida quando sua realização se torna um desafio, o qual pode ser superado com a assistência apropriada.

Em conclusão, o protótipo em questão demonstra funcionar, embora ainda requer ajustes e reavaliações de certos detalhes, talvez a alavanca viesse a tornar-se obsoleta caso o produto venha a ter uma forma de pegada para a retirada das ventosas sobre a bancada, talvez apenas sua forma muda-se pois abundância em soluções para uma mesma questão ajudem o paciente ainda mais, as ventosas que são coladas com super cola poderiam ter também um formato que envolvesse mais o pino da ventosa, formas mais orgânicas poderiam agregar maior valor estético, outros produtos ainda podem ser adaptados para a mesma questão, tais como escova para lavar as unhas e mãos, talvez batatas e cenouras, um adaptador para sabão líquido ou detergente. O tempo permitiu solucionar problemas até o momento, porém um projeto como este não pode ser encerrado. É necessário

sempre visitar, reavaliar e aprimorar, pois uma solução pode estar resolvida, mas jamais será perfeita. Deve-se manter a mentalidade de que sempre há espaço para melhorias.

O envolvimento neste projeto proporcionou não apenas um aprendizado e desenvolvimento em termos de tecnologia assistiva, mas também uma ampliação do conhecimento sobre as pessoas. Isso inclui aqueles que enfrentam desafios provenientes da própria existência em busca de uma vida melhor, bem como aqueles que se mostram dispostos a se engajar nessa luta em prol do próximo.

## Bibliografia:

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15937: Recipientes Plásticos. Rio de Janeiro, 2011.

Adaptive Kitchen Tools: Demonstration Video. Vídeo. 14min52s. Publicado pelo canal HDIHealth&Wellness. 11Jun. 2021. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=dw5QWme8e1w&t=683s> Acesso em: 29 Out. 2023

BAXTER, M. **Projeto de Produto**, Guia prático para design de novos produtos. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2011.

COMO FUNCIONA A IMPRESSÃO 3D - FDM. Vídeo. 2min11s. Publicado pelo canal IMO 3D. 14Jan. 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=TuNq6AoVOs> Acesso em: 10Abr. 2024

Deficientes físicos e vítimas de AVC reaprendem atividades básicas na cozinha. Vídeo. 8min13s. Publicado pelo canal Hoje em Dia. 12Jan. 2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=0S4s1FV666I&t=254s> Acesso em: 10Nov. 2023.

Fisioterapia no membro superior de utente com hemiplegia. Vídeo. 0min46s. Publicado pelo canal NeuroCog - Centro de Reabilitação da Lesão Cerebral. 03Ago. 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=V2NtWVT2c-I> Acesso em: 10Nov. 2023.

IIDA, I. **Ergonomia**: projeto e produção. 2.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

IDEO. **Human Centered Design** Kit de Ferramentas. 2, ed. 2015.

**O que é e como funciona a impressão 3D FDM?** Disponível em:

<<https://engiprinters.com.br/impressao-3d-fdm-o-que-e-e-como-funciona-d58/>>.

One Handed Kitchen Techniques. Vídeo. 8min29s. Publicado pelo canal Hand Therapy Hacks. 22Out.2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=narlrOldec4&t=193s> Acesso em: 10Nov.2023.

Schurmann: A cozinha que balança, mas não cai. Vídeo. 3min25s. Publicado pelo canal Valor Econômico. 16Out. 2014. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=LNGgauSWfbU> Acesso em: 18Jan. 2024

WRIGHT, J; TREUILLE, E. Bateria de cozinha. *In*. **Le Cordon Bleu Todas as técnicas Culinárias**. São Paulo: Marco Zero, 2017, p. 10-14.

NEWRA, R. T. Paralisia cerebral, novas perspectivas terapêuticas. **Jornal de Pediatria**, v. 78, p. S48–S54, jul. 2002.

MONTEIRO, C; ABREU, L; VALENTI, V. Paralisia Cerebral Teoria e prática. São Paulo: Plêiade: 2015, p. 41-45.

BERSCH, R. Introdução à tecnologia assistiva. Porto Alegre RS. 2017  
[https://www.assistiva.com.br/Introducao\\_Tecnologia\\_Assistiva.pdf](https://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf)

ROSALES, R. L. DYSTONIA - THE MANY FACETS. Croatia: InTech: 2012, p. 90.

**Apêndice:**

8

7

6

5

4

3

2

1

F

F

E

E

D

D

C

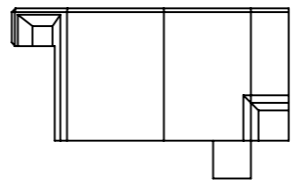
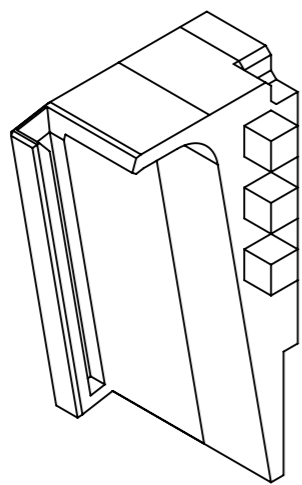
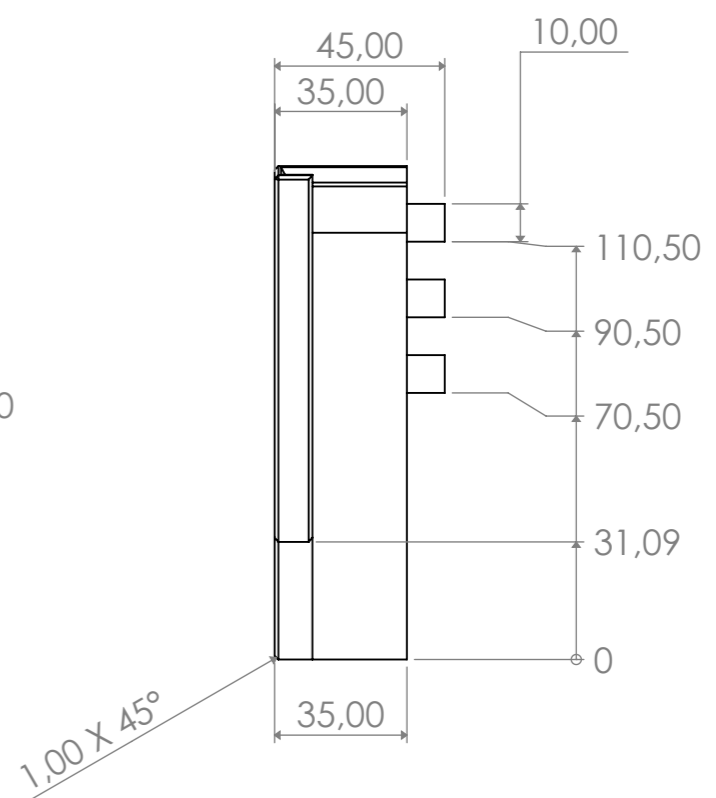
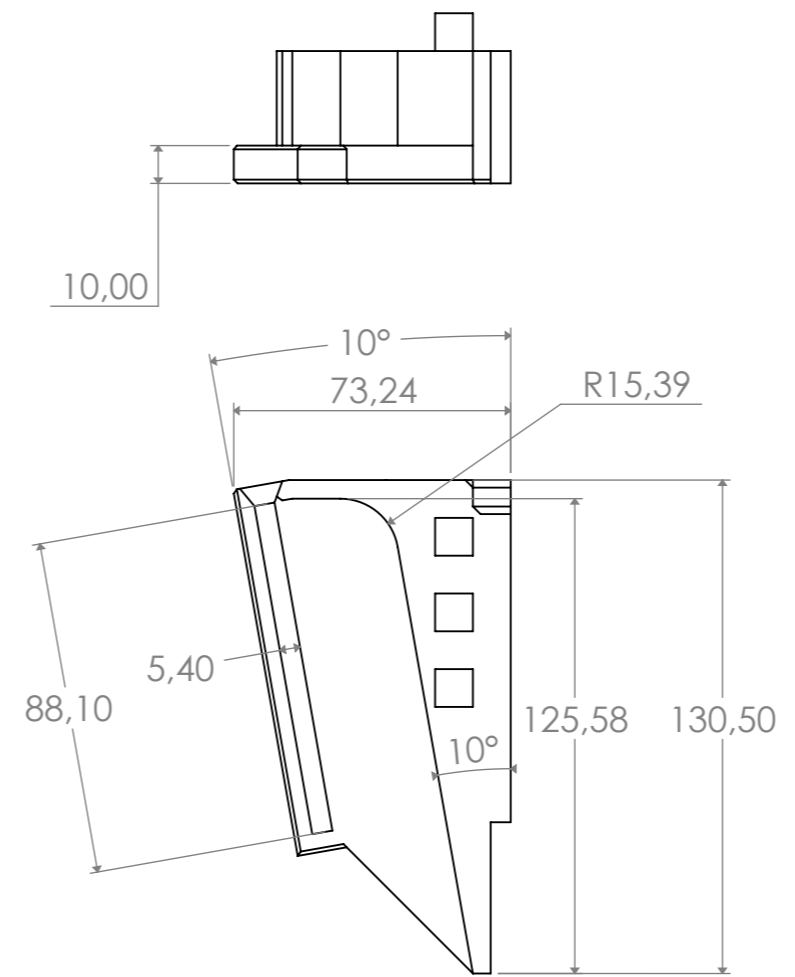
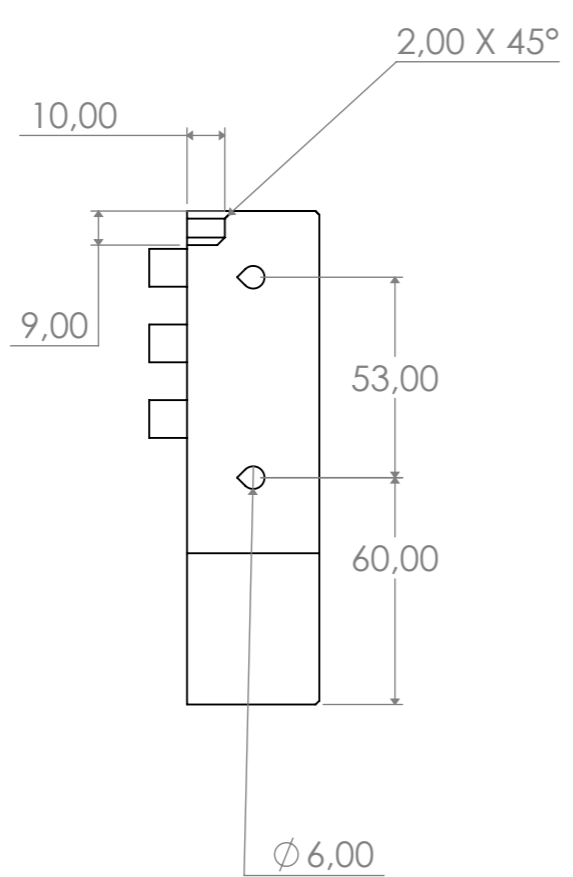
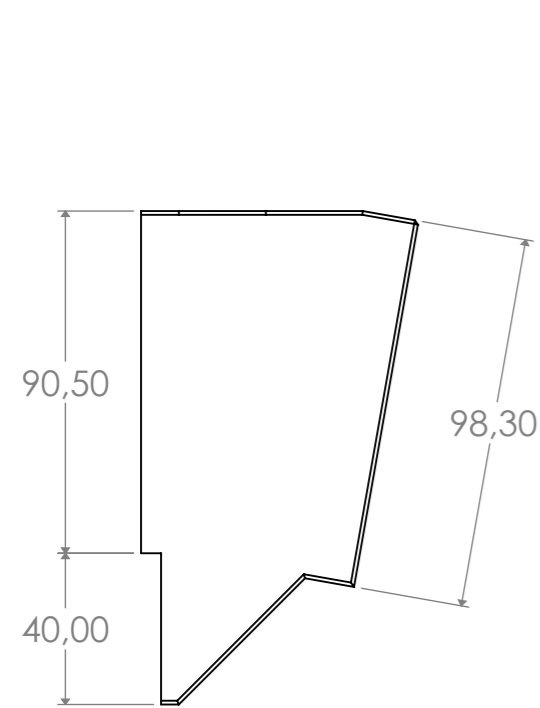
C

B

B

A

A



	Universidade Federal do Rio de Janeiro		CLA - Escola de Belas Artes	
	Departamento de Desenho Industrial		Título do projeto	
Autor: Diego Vêras Ornstein		DRE: 115199213		Kit de cozinha adaptada
Orientador: Anael Alves		Escala: 1:1		Título do desenho
Normas: NBR 10068/87 - 10582		Diedro:		Data: 03/04/2024
				Cotas em mm A3

8

7

6

5

4

3

2

1



8

7

6

5

4

3

2

1

F

F

E

E

D

D

C

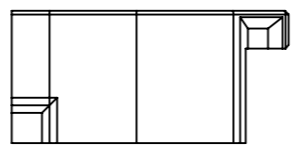
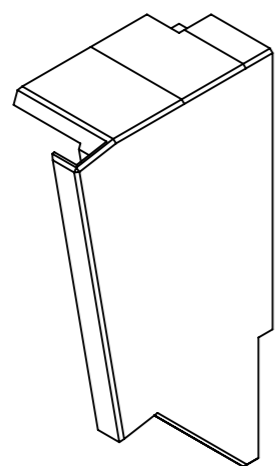
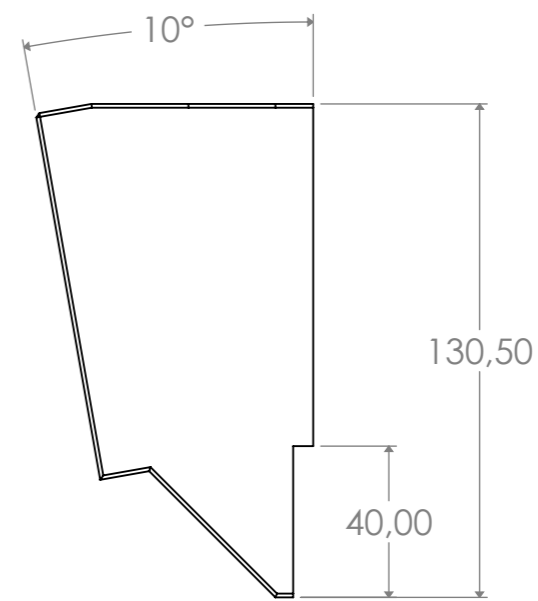
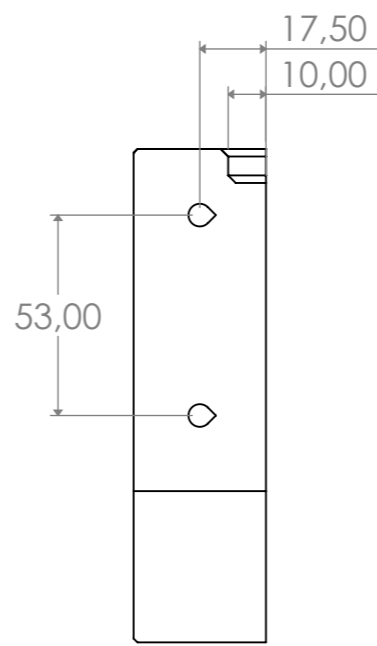
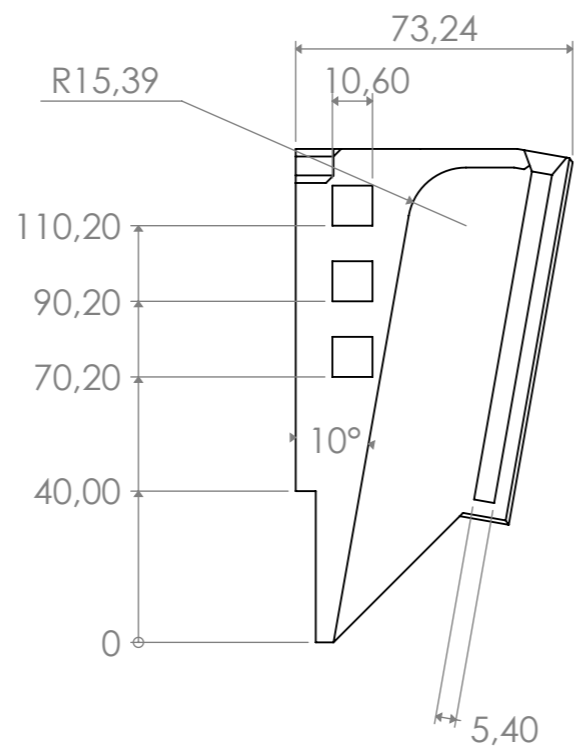
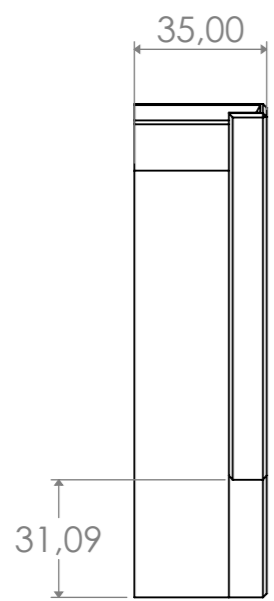
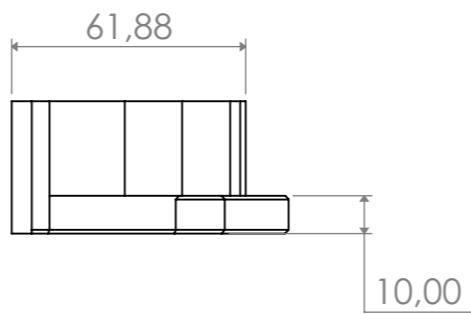
C

B

B

A

A



	Universidade Federal do Rio de Janeiro		CLA - Escola de Belas Artes	
	Departamento de Desenho Industrial		Título do projeto	
Autor: Diego Véras Ornstein		DRE: 115199213		Kit de cozinha adaptada
Orientador: Anael Alves		Escala: 1:1		Título do desenho
Normas: NBR 10068/87 - 10582		Diedro:		Data: 03/04/2024
				Cotas em mm A3

8

7

6

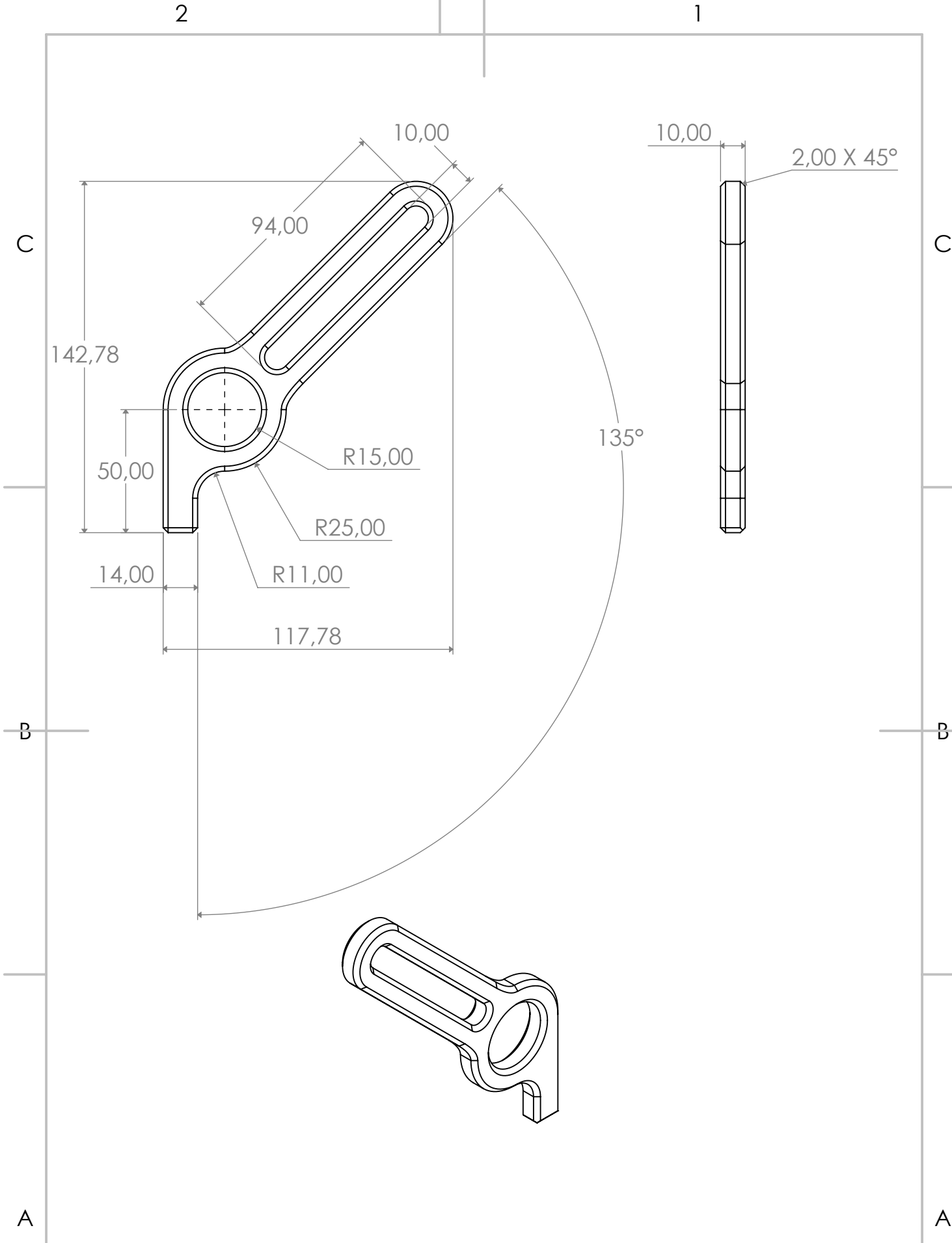
5

4

3

2

1



Universidade Federal do Rio de Janeiro  
Departamento de Desenho Industrial

CLA - Escola de Belas Artes

Título do projeto

Autor: Diego Vêras Ornstein

Kit de cozinha adaptada

Orientador: Anael Alves

Escala: 1:2

Título do desenho

Data: 03/04/2024

Normas: NBR 10068/87 - 10582

Diedro:

Alavanca

Cotas em mm A4

8

7

6

5

4

3

2

1

F

F

E

E

D

D

C

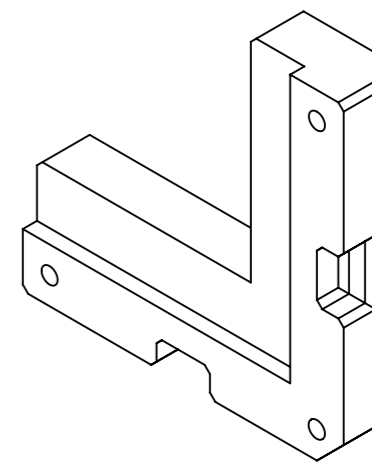
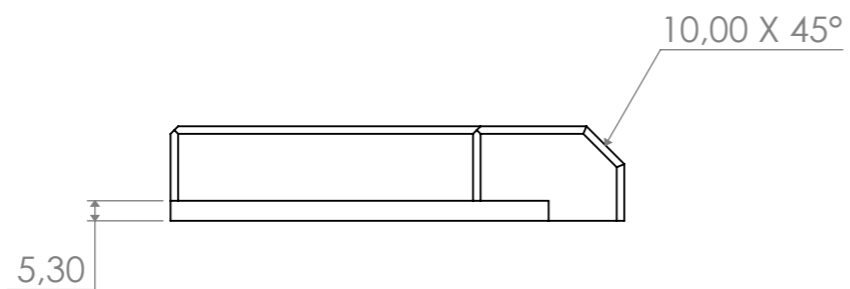
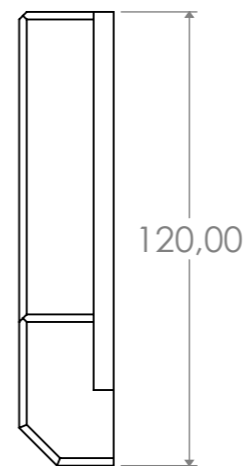
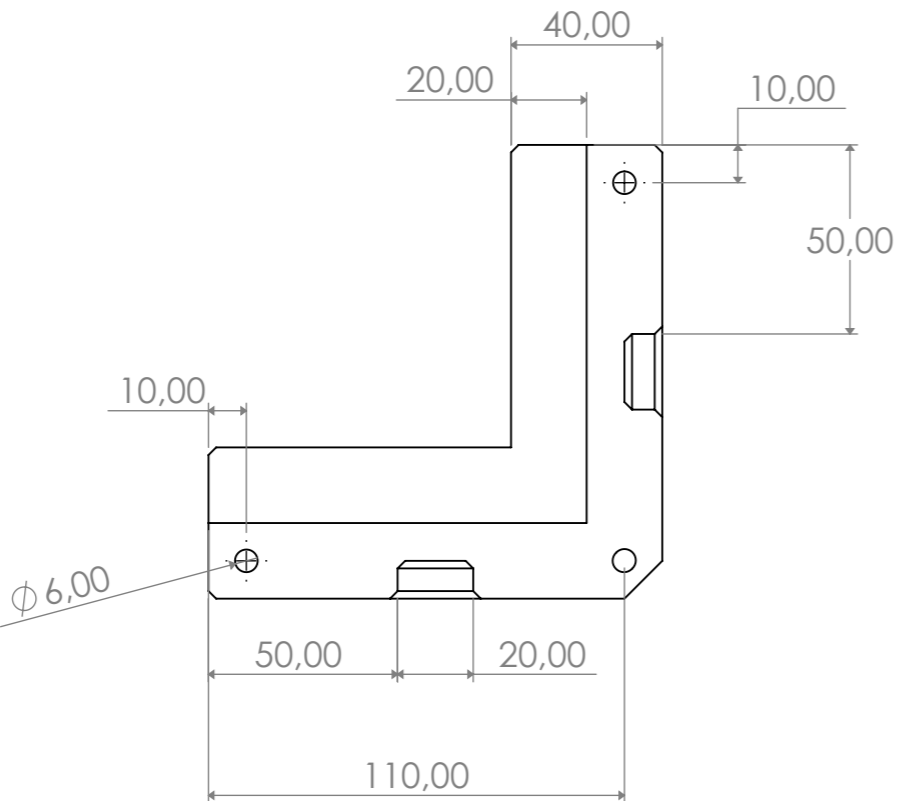
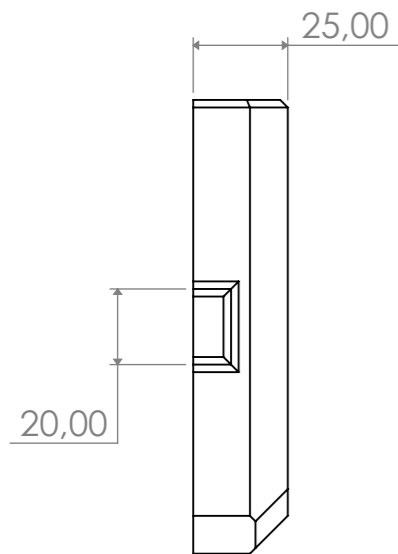
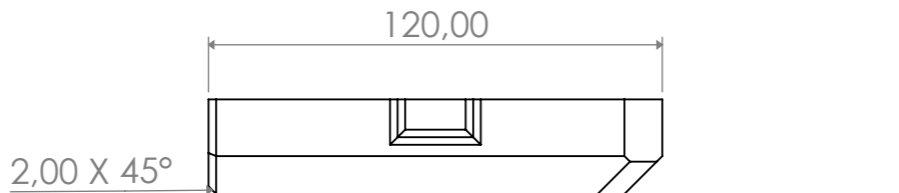
C

B

B

A

A



Universidade Federal do Rio de Janeiro  
Departamento de Desenho Industrial

CLA - Escola de Belas Artes

Título do projeto  
Kit de cozinha adaptada

Autor: Diego Vêras Ornstein

DRE: 115199213

Orientador: Anael Alves

Escala: 1:1

Título do desenho

Data: 03/04/2024

Normas: NBR 10068/87 - 10582

Diedro:

Cantoneira

Cotas em mm A3

8

7

6

5

4

3

2

1

8

7

6

5

4

3

2

1

F

F

E

E

D

D

C

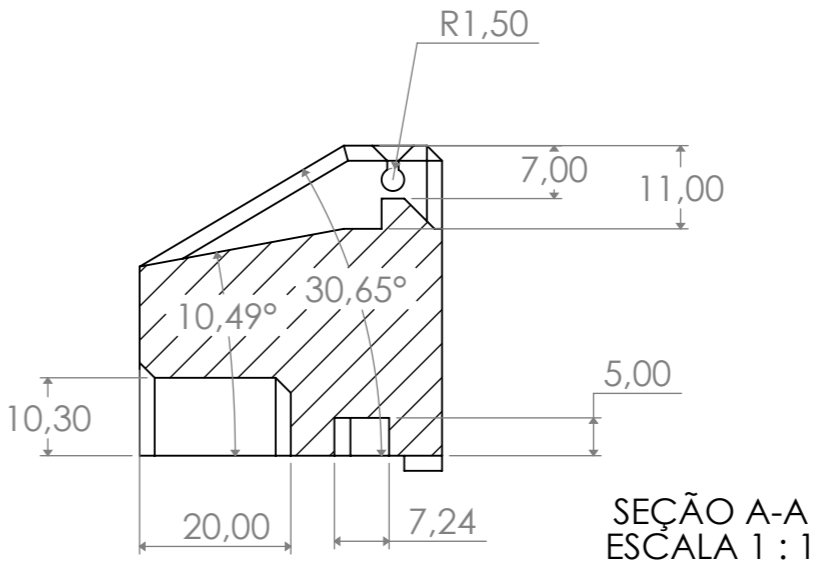
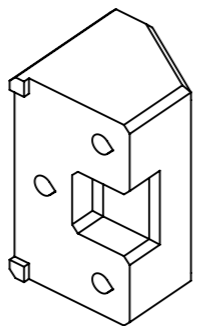
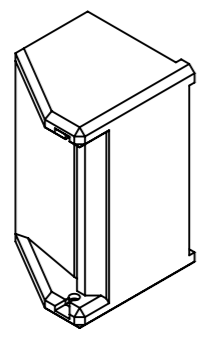
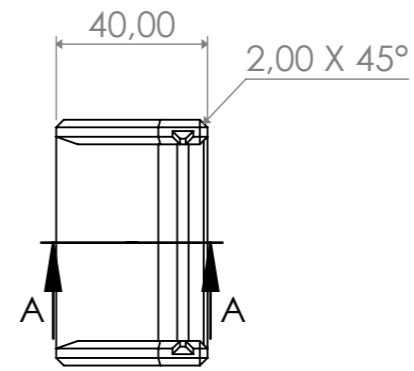
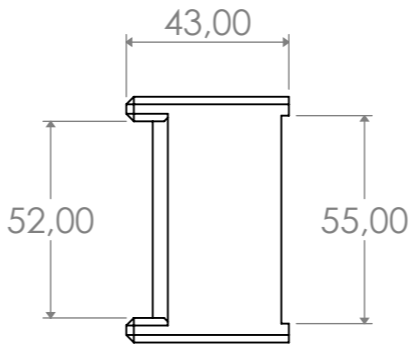
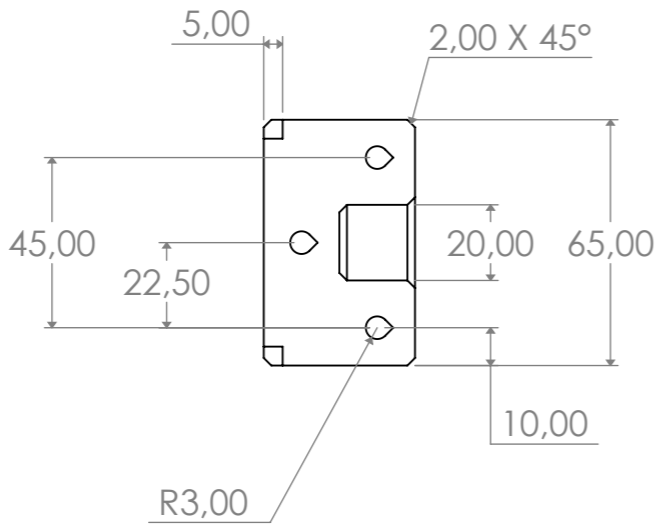
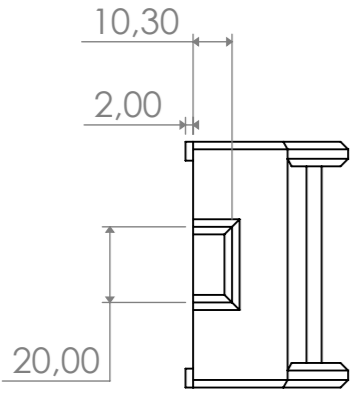
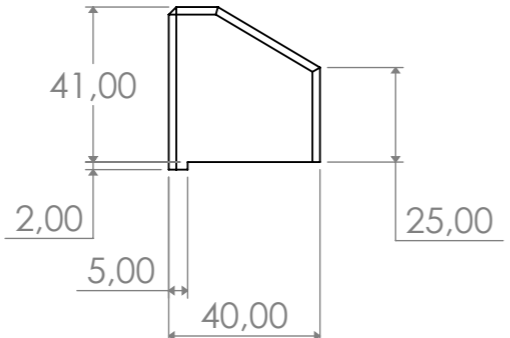
C

B

B

A

A



	Universidade Federal do Rio de Janeiro		CLA - Escola de Belas Artes	
	Departamento de Desenho Industrial		Título do projeto	
Autor: Diego Vêras Ornstein		DRE: 115199213		Kit de cozinha adaptada
Orientador: Anael Alves		Escala: 1:2		Título do desenho
Normas: NBR 10068/87 - 10582		Diedro:		Data: 03/04/2024
				Cotas em mm A3

8

7

6

5

4

3

2

1