



Universidade Federal de Campina Grande - UFCG
Centro de Ciências e Tecnologia - CCT
Unidade Acadêmica de Design - UAD

Utensílio para corte de legumes destinado a pessoas com artrite reumatóide

Autora: Ellen Vitória Diniz da Silva

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Isis Tatiane de Barros Macêdo Veloso
TCC Design 2020.2

Campina Grande, Outubro de 2021

Universidade Federal de Campina Grande - UFCG
Centro de Ciências e Tecnologia - CCT
Unidade Acadêmica de Design - UAD

Relatório técnico-científico apresentado ao curso de Design da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito para obtenção do título de bacharel em Design de Produto.

Utensílio para corte de legumes destinado a pessoas com artrite reumatóide

Autora: Ellen Vitória Diniz da Silva

Orientadora: : Prof^a. Dr^a. Isis Tatiane de Barros Macêdo Veloso

TCC Design 2020.2

Campina Grande, Outubro de 2021

Universidade Federal de Campina Grande - UFCG
Centro de Ciências e Tecnologia - CCT
Unidade Acadêmica de Design - UAD

Utensílio para corte de legumes destinado a pessoas com artrite reumatóide

Autora: Ellen Vitória Diniz da Silva

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Isis Tatiane de Barros Macêdo Veloso
TCC Design 2020.2

Relatório técnico-científico defendido em Outubro de 2021 e banca
examinadora constituída pelos seguintes professores:

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Isis Tatiane de Barros Macêdo Veloso

Prof. Dr. Eduardo Carvalho Araújo

Prof. Dr. Itamar Ferreira da Silva

Campina Grande, Outubro de 2021

Agradecimentos

Em primeiro lugar, agradeço infinitamente aos meus pais Ednaldo e Ednadjá e a minha família, por todo auxílio e incentivo dado durante esse percurso. Vocês são a razão e a base para a realização deste trabalho. Amo vocês sem medidas e espero um dia retribuir cada vez mais por todo cuidado e carinho que vocês tiveram e tem comigo.

Agradeço à minha orientadora, Isis Tatiane por todo conhecimento transmitido e dedicação a este trabalho, em um momento tão delicado que nos encontramos. Você é uma profissional espetacular, obrigada por tanto.

Obrigada aos professores Luiz Felipe, Helenaldo Firmino, Camilla Assis e Itamar Ferreira por serem exemplos de profissionais que não apenas me inspiram mas que também contribuíram imensamente com minha formação e para que eu conseguisse chegar até aqui, obrigada por toda motivação!

Sou imensamente grata também aos meus amigos de trabalho do VTEX Lab, vocês são incríveis. Obrigada por todo aprendizado e paciência. Não menos importante, por todas as risadas e momentos que jamais serão esquecidos.

E por fim, sou grata também aos meus amigos de vida, Isabella Maria, Shayene Alves, Beatriz Albino, Paula Almondes, Pedro Domingos, Talita Oliveira, Mariana Travesso, Natalie Abdulmalik, Julia Reis, Marcos Breno, Luana Macedo, Taynara Lacerda e Luís Felipe por trazerem luz e energia aos meus dias cansados. Vocês são mais que especiais pra mim e os levarei pra sempre comigo.

“People ignore design
that ignores people.”

— Frank Chimero, Designer.

Sumário

Considerações Iniciais	15
1.1 Introdução	16
1.2 Objetivo Geral	17
1.2.1 Objetivos Específicos	18
1.3 Delimitação	18
1.4 Finalidade	19
Métodos e procedimentos operacionais	20
2.1 Manifestação da Artrite Reumatóide nas mãos	21
2.2 Princípios da proteção articular	22
2.3 Entrevista com Reumatologistas	24
2.3.1 Percepções	24
2.4 Público-Alvo	25
2.5 Análise ergonômica	25
2.5.1 Análise da tarefa	25
2.5.1.1 Entrevista referente a tarefa	27
2.5.2 Análise antropométrica	29
2.5.3 Análise de aplicação de força em ferramentas manuais	30
2.6 Ambiente de uso	31
2.6.1 Moodboard do ambiente de uso e análise estética	31
2.7 Análise paramétrica	33

2.7.1 Percepções	35
2.8 Requisitos e Parâmetros	35
Anteprojeto	37
3.1 Método para a geração das alternativas	38
3.2 Geração de alternativas	39
3.3 Elaboração de modelos de estudo	45
3.3.1 Seleção dos modelos para refinamento	47
3.4 Refinamento das alternativas selecionadas	48
3.5 Seleção da alternativa final	52
3.6 Refinamento da solução final	56
Projeto	58
4.1 O Produto	59
4.2 Estrutura e função	62
4.2.1 Base	62
4.2.2 Faca	63
4.3 Ergonomia e usabilidade	64
4.3.1 Base	64
4.3.2 Faca	65
4.4 Aplicação de cor	66
4.5 Identidade Visual e marca	67
4.6 Produto no ambiente	68
Detalhamento técnico	69
5.1 Perspectiva explodida	70

5.1.1 Base	70
5.1.2 Faca	72
5.2 Materiais e processos de fabricação	74
5.2.1 Base	74
5.2.1 Faca	76
5.3 Desenho técnico	78
Considerações finais	88
6.1 Recomendações projetuais	90
Referências	91
Apêndice	96
6.1 Apêndice A	97
6.2 Apêndice B	100

Lista de figuras

Figura 1: Pessoa com algumas articulações modificadas em razão da artrite reumatóide	13
Figura 2: Mulher idosa despejando água em outro recipiente	14
Figura 3: Homem cortando e preparando legumes	15
Figura 4: Homem realizando o preparo dos hortifrutis	16
Figura 5: Ilustração do processo de degradação das articulações, desde o estado saudável até a manifestação da doença.	18
Figura 6: Dedo em pescoço de cisne, dedos em batoeira, desvio ulnar e dedos em martelo respectivamente	18
Figura 7: Locais onde causam as dores nas mãos e possíveis acometimentos	9
Figura 8: Algumas ilustrações da Cartilha de proteção articular e conservação de energia	20
Figura 9: Alguns comentários dos Reumatologistas convidados	21
Figura 10: Usuário realizando as fases da tarefa	23
Figura 11: Diagrama estratégico das fases que compõem a tarefa, destacando os pontos de dor do usuário.	23
Figura 12: Demonstração da inadequação da posição da mão	24
Figura 13: Pontos de dor identificados durante a realização da tarefa	25
Figura 14: Definições de produto ideal para os usuários alvo associados	

a palavras que melhor definem essas necessidades. _____	25
Figura 15: Dimesões encontradas na literatura. _____	26
Figura 16: Ambiente da cozinha e as zonas de operação. _____	28
Figura 17: Moodboard do ambiente e os objetos de uso que compoem o espaço. Acima das fotos estão as cores predominantes e abaixo as palavras-chave que melhor descrevem os produtos e lugares observado. _____	29
Figura 18: Metodologia gerada para o desenvolvimento do produto _____	35
Figura 19: Ponto de aplicação da força complementar para auxílio do corte ao usuário _____	36
Figura 20: Alternativa 1 _____	37
Figura 21: Alternativa 2 _____	38
Figura 22: Alternativa 3 _____	39
Figura 23: Alternativa 4 _____	40
Figura 24: Alternativa 5 _____	41
Figura 25: Compilado dos modelos de estudo _____	43
Figura 26: Imagens dos novos mockups construídos _____	45
Figura 27: Detalhamento do redimensionamento da alternativa A. _____	46
Figura 28: Exemplo da atividade de encaixe vulnerável e encaixe ideal da alternativa A. _____	46
Figura 29: Representação da adição da fixação complementar da alternativa A _____	46
Figura 30: Mockup finalizado da alternativa A _____	46

Figura 31: Demonstração do funcionamento interno da alternativa B	47
Figura 32: Solução para encobrir o sistema funcional da alternativa B	47
Figura 33: Mockup finalizado da alternativa B	47
Figura 34: Mockup do refinamento da alternativa C	48
Figura 35: Detalhamento em esboço do refino da fixação da alternativa C.	48
Figura 36: Demonstração em desenho da área de contato das mãos reumáticas e a base.	52
Figura 37: Desenho da proposta de alça para levantamento do sistema.	53
Figura 38: Desenho esquemático da alteração feita na alça de carregamento da base.	53
Figura 39: Desenho explicativo do problema recorrente da mola ao abrir o mecanismo para fixação da faca.	54
Figura 40: Redesenho do sistema funcional para correção do problema encontrado na alternativa final.	54
Figura 41: Render do produto final ambientado.	56
Figura 42: Render do produto final sendo utilizado.	56
Figura 43: Imagens do produto em algumas perspectivas.	57
Figura 44: Imagens do produto ambientado.	58
Figura 45: Imagens da estruturação do sistema funcional de corte.	59

Figura 46: Detalhe da pega para a abertura do sistema. _____	59
Figura 47: Detalhe da peça em silicone unida a pega da faca. ____	60
Figura 48: Detalhe da lâmina em aço inoxidável. _____	60
Figura 49: Vista em topo contendo as dimensões de altura e largura da base. _____	61
Figura 50: Demonstração de usabilidade para as alças de carregamento. _____	61
Figura 51: Detalhamento do uso para a alça de levantamento do sistema funcional. _____	61
Figura 52: Exemplificação da usabilidade da faca. _____	62
Figura 53: Vista lateral da faca e a angulação aplicada. _____	62
Figura 54: Cores encontrada nos produtos e ambientes do moodboard com suas identificações técnicas. _____	63
Figura 55: Aplicações das cores no produto. _____	63
Figura 56: Logomarca aplicada para o projeto. _____	64
Figura 57: Possibilidades de orientação para aplicação da marca. _____	64
Figura 58: Cores escolhidas como primárias para a marca. _____	64
Figura 59 e 60: Simulação do produto no ambiente. _____	65
Figura 61: Vista explodida da base. _____	67
Figura 62: Vista explodida da faca. _____	69
Figura 63: Placas em Polietileno (PE). _____	71
Figura 65: Apoios antiderrapante adesivos em silicone com sucção	71

Figura 64: Mola de torção	71
Figura 66: Placas em polipropileno (PP)	73
Figura 68: Chapas de aço inox 304.	73
Figura 67: Manta em borracha de silicone	73

Lista de Quadros

Quadro 1: Compilado de algumas das dimensões da literatura de Tiller (2005) sobre o percentil 50 feminino_____	30
Quadro 2: Tipos de alavancas e exemplos práticos _____	31
Quadro 3: Análise paramétrica de produtos para corte de legumes destinados a pessoas com artrite reumatóide _____	35
Quadro 4: Requisitos e parâmetros projetuais _____	37
Quadro 5: Resultados dos critérios de avaliação. _____	48
Quadro 6: Resultados do painel de diferencial semântico do teste realizado com o usuário _____	55
Quadro 7: Partes, componentes e implementos da base._____	71
Quadro 8: Detalhamento das partes e componentes do produto. ___	72
Quadro 9: Partes, componentes da faca._____	73
Quadro 10: Detalhamento das partes e componentes do produto. ___	74
Quadro 11: Detalhamento do processo de fabricação dos componentes da base. _____	76
Quadro 12: Detalhamento do processo de fabricação da faca._____	78

Considerações Iniciais

capítulo 1





▲ Figura 1: Pessoa com algumas articulações modificadas em razão da artrite reumatóide (Fonte: Tua Saúde)

1.1 Introdução

Sendo considerada uma doença autoimune inflamatória degenerativa, a Artrite Reumatoide (AR) se concentra em 1% da população mundial de acordo com dados da WOH (World of Health organization). No Brasil, há uma prevalência de 0,8% na população adulta, que corresponde a uma estimativa de 1.300.000 de pessoas acometidas (COSTA, 2014). É uma das mais comuns artrite inflamatórias no mundo e, mesmo que não apresente riscos diretos de morte, há uma diminuição na qualidade de vida do paciente, trazendo impacto significativo nas atividades ocupacionais e diárias como argumenta David et al. (2013) no Estudo clínico e laboratorial de pacientes com artrite reumatoide.

Almeida (2015) descreve que o acometimento assimétrico das pequenas e grandes articulações é a principal característica da AR (figura 1) e seu caráter crônico e destrutivo pode acarretar certas limitações funcionais, como perda de capacidade laboral, por exemplo. Sua causa ainda é desconhecida e acomete ambos os sexos em qualquer faixa etária, contudo é predominante no sexo feminino e de maior incidência na faixa etária dos 30-50.

As articulações das mãos são o principal local de acometimento dos pacientes com AR. Sendo essa, responsável por uma fração significativa das incapacidades que comprometem o envolvimento nas tarefas ocupacionais diárias, como argumenta Parreira, et al. (2013).

Os mesmos autores realizaram um estudo pela Universidade de São Paulo com cerca de 50 pacientes, em que mostra a porcentagem de desempenho na realização de serviços domésticos anterior (93%) e (85%) posterior à doença. E concluíram que, mesmo com o desconforto



▲ Figura 2: Mulher idosa tentando despejar água em outro recipiente (Fonte: Blog Artrite Reumatóide)

oriundo das deformidades, os pacientes ainda exerciam suas atividades domésticas, competindo arduamente entre a responsabilidade de executar as tarefas e a sua limitação (figura 2).

Resultante disso, algumas pessoas diagnosticadas com AR que buscam independência funcional, procuram sanar os desconfortos oriundos dessas atividades modificando os objetos ou adaptando-os para tornar a prática menos dolorosa, como relatam os colaboradores do portal de Artrite Reumatóide (2013). Dentre as atividades, está o preparo de alimentos, mais especificamente o corte de hortifrutis, como constata Faust (2015) em sua pesquisa. Trata-se de uma atividade corriqueira comumente realizada por uma grande maioria de pessoas, porém restrita e complexa para pessoas que possuem AR.

Dessa forma, diante de tal problema, o seguinte projeto busca desenvolver um utensílio composto por faca e base para cortes de legumes que atue como um facilitador durante o processo de pré-preparo de uma comida. A proposta pretende oferecer uma diminuição da dor associada ao ato de cortar, bem como proporcionar uma redução do esforço nas principais articulações e, por fim, fornecer uma melhor qualidade de vida e satisfação na realização das tarefas por aqueles que possuem AR.

1.2 Objetivo Geral

Projetar um utensílio para corte de legumes destinado a pessoas com artrite reumatóide para auxiliar durante o pré preparo de um alimento.



▲ Figura 3: Homem cortando e preparando legumes (Fonte: Physicians Committee for Responsible Medicine)

1.2.1 Objetivos Específicos

- Entender como a doença se expressa no indivíduo, assim como seus impactos;
- Compreender os manejos adequados aos acometidos a fim de resultar posteriormente em diretrizes de projeto;
- Identificar os pontos de dor durante o processo de corte de legumes;
- Verificar produtos no mercado destinados ao corte de legumes que solucionem o incômodo das mãos para usuários reumáticos.

1.3 Delimitação

O projeto se destina a adultos acometidos pela artrite reumatóide, durante o processo de corte de legumes, a fim de minimizar o esforço e prensão excessiva nas articulações das mãos. Seu uso é voltado para o ambiente da cozinha, em superfícies planas que são realizadas a preparação dos alimentos (Figura 3).



▲ Figura 4: Homem realizando o preparo dos hortifrutis (Fonte: Physicians Committee for Responsible Medicine)

1.4 Finalidade

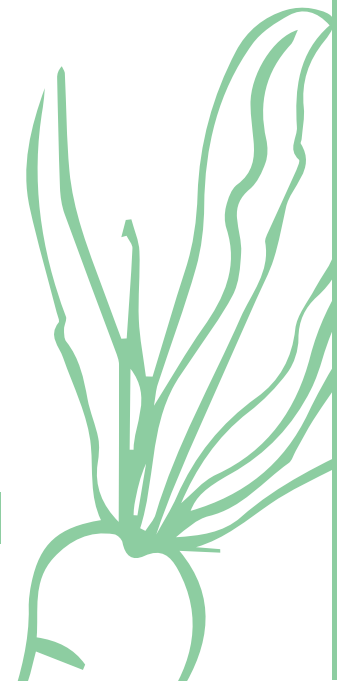
Minimizar os esforços durante a atividade de cortar legumes através do manuseio adequado do objeto. Envolver os pacientes de artrite reumatóide na atividade por meio da solução, dando-lhes independência funcional para a realização da tarefa. Promover melhor desenvoltura e conforto na feitura da atividade de cortar alimentos. E, por fim, é esperado que forneça uma melhor qualidade de vida e satisfação ao realizar a atividade (Figura 4).

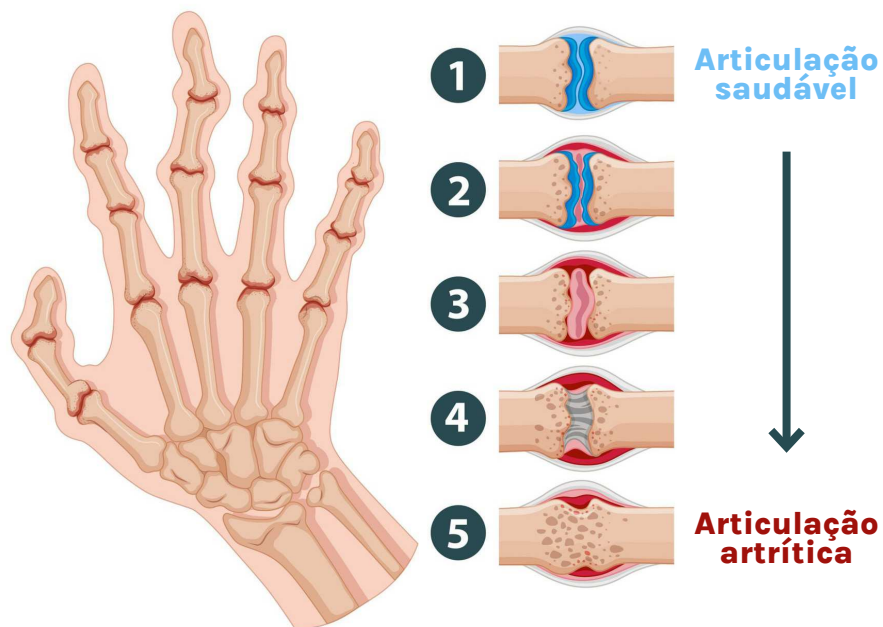
2. Métodos e procedimentos operacionais

Esta etapa apresenta a coleta e análise de dados que foram relevantes para o desenvolvimento do produto final. Para isso, houve um aprofundamento por meio de uma revisão bibliográfica referente ao tema para possíveis hipóteses de projeto. Para validar, foram feitas entrevistas com reumatólogos que trouxeram respostas sobre o que seria a usabilidade ideal do produto. Logo após, foi realizada uma análise da tarefa, seguida de uma entrevista, a fim de entender o contexto da atividade e atender os desconfortos perante as ações do usuário. Por fim, com o propósito de trazer um produto de notoriedade para o mercado e alcançar o público em questão, foi realizada uma análise paramétrica de concorrentes que se assemelham à proposta desejada com o intuito de reunir aspectos que devem ser levados em consideração ou não para o desenvolvimento do produto.

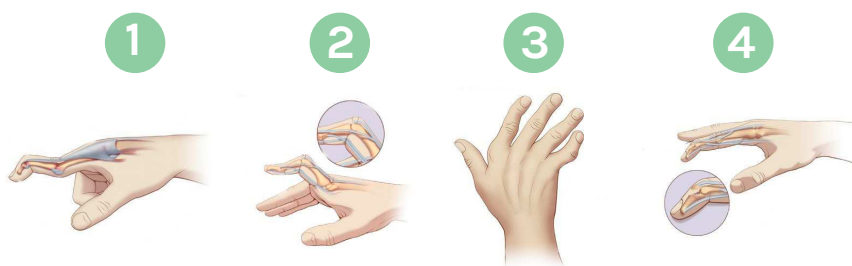
Métodos e procedimentos operacionais

capítulo 2





▲ Figura 5: Ilustração do processo de degradação das articulações, desde o estado saudável até a manifestação da doença. (Fonte: Medium, Adaptado)



▲ Figura 6: Dedo em pescoço de cisne, dedos em bota-eira, desvio ulnar e dedos em martelo respectivamente (Fonte: Schwinn, 2017; Adaptado)

2.1 Manifestação da Artrite Reumatóide nas mãos

As mãos humanas possuem articulações, ossos, músculos e tecidos que combinados tornam possível a realização de uma grande variedade de manejos, de velocidades, precisão e força dos movimentos. Uma das responsáveis por tais movimentações é o tecido sinovial (GALVÃO, 2016) destinado a lubrificação das articulações. De acordo com Bianchin et al. (2010) quando afetadas em razão da artrite reumatóide, as amplitudes articulares são inflamadas de modo a não mais realizar sua função habitual. Resultante disso, surgem as deformidades articulares fruto do processo destrutivo evolutivo da doença como pode ser observado na figura 5.

Existem diversas deformidades características da mão reumatóide, contudo, as mais recorrentes, segundo a Sociedade Brasileira de Reumatologia (2021) são: os dedos em pescoço de cisne (1), dedos em bota-eira (2), desvio ulnar (3) e dedos em martelo (4) (figura 6). Todos esses tipos de deformidade apresentam como características a dor, rigidez articular, aumento de volume das articulações e calor como destaca Mota et al. (2011).

As articulações mais envolvidas pela artrite reumatóide são os punhos, as metacarpofalangeanas e interfalangeanas proximais (CARVALHO e MOREIRA, 1996) (Figura 7). As metacarpofalangeanas tem como função promover a flexão, abdução e adução dos 4 dedos, as interfalangeanas permitem a flexão e extensão dos 4 dedos e polegar. Quando afetadas em razão da artrite reumatóide, a força para realizá-las é diminuída.



▲ Figura 7: Locais onde causam as dores nas mãos e possíveis acometimentos (Fonte: Dr. Thales Azevedo)

Sabendo disso, Faust (2015) conclui que alguns tipos de manejos afetados em razão das complicações são: **preensão, movimento de pinça, flexionar e estender os dedos e punhos.** Nos testes realizados por Andrade (2012) isso também se confirma constatando que as limitações ligadas a AR estão relacionadas com as ausência de força de preensão manual e déficit de amplitude do movimento (ADM) dos dedos da mão.

Portanto, é notório que a presença das deformidades tem como efeito a diminuição da atividade mecânica das mãos, pois dependem estritamente das articulações para realizar funcionalidades corriqueiras como eixos de rotação e amplitude.

2.2 Princípios da proteção articular

A Proteção articular (PA) é conceituada como uma estratégia, voltada para a manutenção da integridade articular, inflamação, redução da dor e fadiga (PALMER; SIMONS, 1991). Segundo Hammond et al. (1999), A PA tem como objetivo capacitar pessoas com as articulações acometidas a reduzirem a dor e o risco de agravamento das deformidades através de padrões de movimentos ou tecnologias assistivas (TA), que melhoram a performance articular sem um comprometimento significativo.

Almeida (2015) descreve a PA como orientações fundamentadas nos princípios ergonômicos e mecânicos com o propósito de reduzir o uso da força sobre as articulações e controle do gasto energético durante atividades cotidianas, possibilitando preservação articular e melhoria



Não utilizar os dedos



Usar a palma da mão para abrir



Não utilizar uma mão só



Usar as duas mãos para segurar um objeto pesado



Nunca segurar com os dedos



Segurar copos com as duas mãos

na funcionalidade. Segundo ele, essas são algumas das orientações para a proteção articular e conservação da energia:

- Distribuição da carga em mais de uma articulação;
- Respeitar a dor (usá-la como indicativo para analisar e reestruturar a atividade);
- **Reduzir o esforço e força ao máximo, mudando a forma de executar ou até mesmo utilizar objetos adaptados (TA);**
- Evitar segurar objetos com muita força;
- Usar cada articulação em seu plano anatômico mais estável;
- Usar a maior articulação possível;
- Alternar em atividades leves e pesadas e fazê-las em um ritmo mais lento;

Utilizando desses conceitos, médicos e terapeutas ocupacionais do Hospital São José do Rio Preto (2010) localizado em São Paulo, demonstraram em um manual as técnicas de proteção articular na prática com foco em pacientes reumáticos (Figura 8). As ilustrações sugerem modificações que façam uso das articulações mais estáveis e distribuição de carga, evitando posições que fomentem a dor.

▲ Figura 8: Algumas ilustrações da Cartilha de proteção articular e conservação de energia (Fonte: Recomeçar RJ (2016); Bianchin et al. (2010) Adaptado)



"Deve ser **evitado** o **oposto da posição neutra**, ou seja, algum tipo de posição angular e flexão."



"Como existe a diminuição da força de preensão, então é **recomendável não depositar esforço nas articulações.**"



"A região que vai mais **acomodar um objeto na mão é o metacarpo.** (preensão palmar)"



"Seria interessante **prender** a faca de alguma maneira de modo que o usuário faça pouca força "

▲ Figura 9: Alguns comentários dos Reumatologistas convidados (Fonte: Da autora, 2021)

2.3 Entrevista com Reumatologistas

Ao realizar a pesquisa bibliográfica foi possível compreender as áreas mais influenciadas em razão da doença, os sintomas, sua influência sob a vida diária do acometido, bem como ferramentas de autogestão para conter o agravamento da AR. Contudo, surgiram algumas dúvidas acerca de qual seria o posicionamento agradável das mãos e como poderia ser minimizado os desconfortos durante a atividade de pré preparo de alimentos. Dessa maneira, foram consultados especialistas na área de reumatologia para sanar tais dúvidas e também validar algumas hipóteses formuladas durante a pesquisa bibliográfica. As perguntas formuladas e as respostas dos profissionais se encontram compiladas no Apêndice A.

2.3.1 Percepções

Ao revisar as respostas dos especialistas, foi possível constatar que angulações muito agudas como também a aplicação excessiva da força durante a tarefa são uma das razões para o desconforto e dores nas mãos.

Não menos importante, também foi destacado pelos especialistas que é preferível que o usuário faça pouco uso das articulações menores e que o posicionamento da mão esteja na sua orientação mais estável. Por fim, na figura 9 é possível acessar alguns comentários feitos pelos reumatologistas de maneira resumida que se fazem muito importantes para o desenvolvimento do projeto.

2.4 Público-Alvo

Por meio das informações obtidas na pesquisa bibliográfica, foi possível concluir que apesar da Artrite Reumatóide estar comumente presente entre a quarta e quinta geração de adultos e com maior índice de acometimento em mulheres, a fadiga e as limitações das articulações quando alcançadas em razão da AR não se restringem a um espaço geracional ou a um determinado sexo. É um fator característico da doença que aflige todos os acometidos, e que em razão delas afetam diariamente as ocupações e a autonomia desses indivíduos.

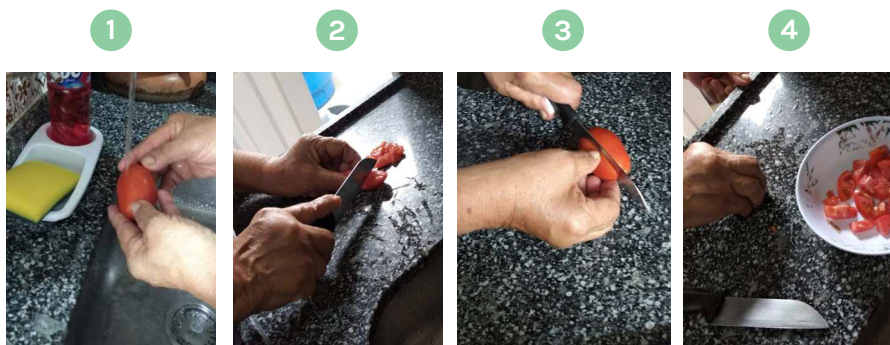
Dessa forma, o produto a ser desenvolvido pretende alcançar adultos acometidos com artrite reumatóide que tenham como atividade diária a prática de corte de legumes.

2.5 Análise ergonômica

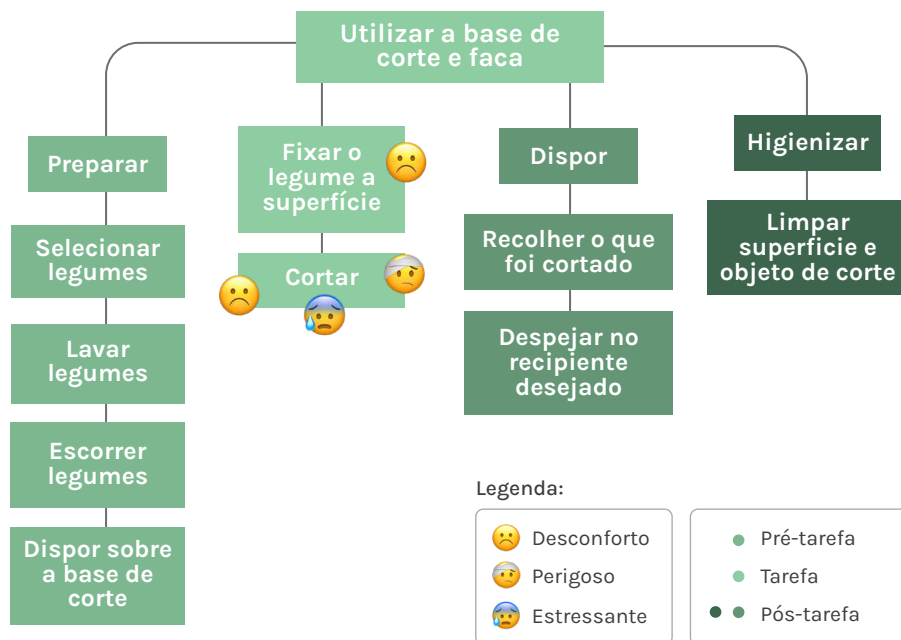
2.5.1 Análise da tarefa

Após verificar através dos profissionais aspectos fundamentais para serem considerados no projeto, foi necessário, por meio de uma análise da tarefa, verificar os manejos que compõem a atividade para ter acesso aos pontos críticos de manuseio e potenciais danos ao paciente reumático.

A atividade foi realizada por um usuário em potencial que possui por mais de 25 anos a doença e tem como atividade diária o preparo de



▲ Figura 10: Usuário realizando as fases da tarefa (Fonte: Da autora, 2021)



▲ Figura 11: Diagrama estratégico das fases que compõem a tarefa, destacando os pontos de dor do usuário. (Fonte: Da autora, 2021)

legumes para complemento das refeições. Para o registro da tarefa, foram feitas fotografias de cada fase do processo de corte (Figura 10), e ao encerrar a atividade, foi realizada uma entrevista para captar as percepções e sugestões do usuário frente à tarefa e os objetos utilizados.

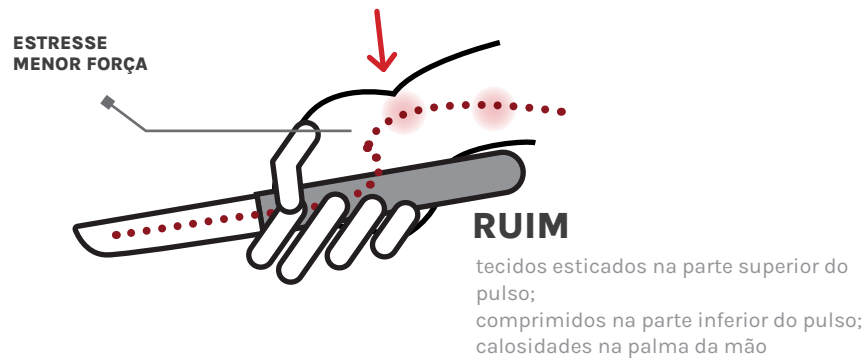
Para a análise, as atividades foram separadas em pré-tarefa, tarefa e pós-tarefa e hierarquizadas através de um diagrama estratégico para maior clareza das fases realizadas pelo usuário. Na figura 11 é possível observar o diagrama acompanhado de pictogramas que representam as sensações do usuário ao realizar a atividade. Esses pictogramas, posteriormente, serviram como um indicador para demonstrar em qual fase há maiores problemas/incômodos ao usuário reumático.

Na fase 1: O usuário realiza o preparo do legume para o corte, neste momento, a tarefa é destinada apenas para à higienização do legume e logo após coloca na superfície de corte.

Na fase 2: Inicia-se o processo de corte. Para isso, o usuário dispõe o legume na superfície e o prende com a ponta dos dedos à mão. Logo após, faz uso da faca, realizando movimentos de flexão e extensão para fatiar. Nesta fase, foi possível tomar nota de alguns problemas visíveis:

Ao iniciar, o usuário tenta cravar o alimento na superfície, fazendo uso da ponta dos dedos. Essa preensão, de acordo com o entrevistado foi vista como dolorosa e perigosa por exigir uma força pontual nas articulações menores.

A operação do corte, por sua vez, tem como manejo uma preensão centrada em que se deposita a força no cabo para realizar as flexões e efetuar o corte. Neste tipo de preensão, apesar de comum, se torna uma tarefa difícil para os pacientes com artrite, pois a orientação do cabo



▲ Figura 12: Demonstração da inadequação da posição da mão (Fonte: Adaptado, 2021)

não favorece as articulações danificadas (Figura 12). Isso faz com que o usuário deposite força com os dedos acima da lâmina, resultando em possíveis cortes e/ou dormências. A disposição ideal do cabo seria, portanto, em eixo vertical para que o corte seja feito com o plano anatômico estável da mão. Essa posição garante o estado relaxado, permitindo que músculos e as articulações não atuem em angulações extremas, gerando tensões. Não menos importante, a aderência das palmas ao cabo é um fator crucial, pois o usuário não consegue utilizar o produto da forma que foi projetado para pegar.

Ademais, foi percebido certa instabilidade para realizar a amplitude do corte. Essa objeção provavelmente decorre da ausência de algum apoio que exerça preensão na extremidade da faca.

Nas fases 3 e 4 por fim, depois de cortado, o usuário coleta o legume para uso e despeja no local desejado.

2.5.1.1 Entrevista referente a tarefa

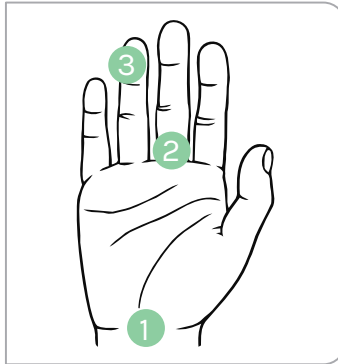
Após a atividade, foram feitas algumas perguntas, de modo a entender os anseios, sensações e quais as frustrações dos usuários perante os produtos utilizados e a experiência da atividade em si. As perguntas formuladas, bem como as respostas, se encontram na íntegra no Apêndice B.

Percepções da entrevista

Ao realizar a entrevista, foi possível compilar algumas constatações: No que diz respeito à mecânica das mãos, os principais pontos de dor descritos pelo paciente se concentram nas falanges distais/proximais

Principais pontos de dor

- Punho (1)
- Interfalangeanas distais (2) e proximais (3)



▲ Figura 13: Pontos de dor identificados durante a realização da tarefa (Fonte: Da autora, 2021)

"Base firme a superfície."



Estabilidade

"Legume rente a superfície de corte."



Praticidade

"Prender o produto de corte a mão para não escapar"
"Cortar sem exercer muita força"
"Carregar o objeto sem sentir muita dor"



Conforto

▲ Figura 14: Definições de produto ideal para os usuários alvo associados a palavras que melhor definem essas necessidades. (Fonte: Da autora, 2021)

e punho, pois são constantemente tensionados. Ao lado, na figura 13 é possível ver de modo ilustrativo onde se localizam essas regiões.

Quanto ao potencial de dano, o usuário possui bastante medo de se cortar, pois normalmente faz uso dos dedos para segurar o legume para prende-lo a superfície.

Não menos importante, a força da preensão é uma mecânica que os usuários com a artrite dificilmente possuem, por essa razão, o usuário sentiu dificuldade em agarrar o cabo e envolver as mãos para a realização de um corte mais preciso e rápido. Outro ponto relevante é a força para exercer o corte, que em razão do mesmo motivo citado mais acima, se torna extremamente cansativo e doloroso realizar a força de preensão

De maneira geral, fica claro que há um desejo do usuário em efetuar a atividade, mas os produtos utilizados não oferecem uma confortabilidade por não serem ergonomicamente adequados ao paciente reumático.

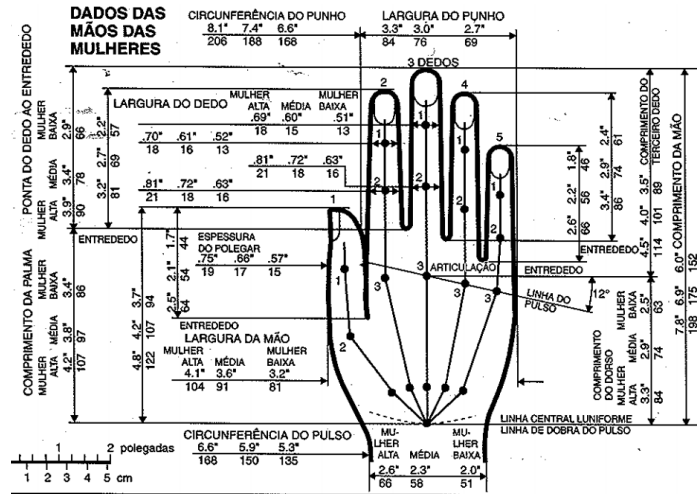
Após a análise, foi possível compilar algumas das declarações e seus possíveis atributos desejados que melhor definem as necessidades em termos de produto (Figura 14).

2.5.2 Análise antropométrica

O produto a ser desenvolvido precisará fornecer maior conforto e segurança para as mãos durante o ato de cortar. Para tal, foi preciso um estudo de antropometria estática de modo que as dimensões do produto possam ser apropriadamente definidas considerando o usuário alvo.

De acordo com a pesquisa realizada, é sabido que a doença tem como características as deformidades, essas que ao longo do tempo inibem de forma gradual a flexão e abdução dos dedos, afetando diretamente na dimensão das mãos. Apesar do produto ser destinado para ambos os sexos, segundo Gomes Filho (2016) é preferível que produtos que exigem ações de força devam ser dimensionados se adequando primordialmente às mulheres, pois em termos proporcionais, o homem possui pelo menos 25% mais força física que a mulher. Ademais, quando considerado o fator de agravamento das articulações, a extensão dos dedos se torna menor e para que o alcance seja agradável, portanto, o ideal é que a pega seja favorável a essa menor amplitude.

Dessa forma, para que seja possível aderir a palma à pega do produto, foi definida a mão feminina de percentil 50 como ideal para que a realização da tarefa seja satisfatória ao público-alvo. Para a coleta das medidas, foi tomada como referência o estudo do Tiller (2005) em seu livro *As medidas do homem e da mulher*. (Figura 15). No quadro 1 é possível observar as respectivas dimensões necessárias para o desenvolvimento do projeto.



▲ Figura 15: Dimensões encontradas na literatura. (Fonte: Tiller, 2005)

Dimensões necessárias de projeto	
	Dimensões
Largura da mão	9,1 cm
Largura do punho fechado	8,4 cm
Diametro favorável da pega	3,2 cm
Comprimento da mão	17 cm
Comprimento do dorso	7,4 cm
Espessura da mão	5,1 cm

▲ Quadro 1: Compilado de algumas das dimensões da literatura de Tiller (2005) sobre o percentil 50 feminino (Fonte: Da autora, 2021)

Alavancas Inter-fixas

O ponto de apoio está situado entre os pontos de aplicação de força e o objeto a ser movimentado




tesouras, alicates

Alavancas Interresistentes

A força é aplicada entre o ponto de apoio e a força potente.

abridor de latas, quebra nozes




Alavancas Interpotentes

A força potente está entre o ponto de apoio e a força resistente.




cortador de unha, prendedor de roupa

▲ Quadro 2: Tipos de alavancas e exemplos práticos (Fonte: Da autora, 2021)

2.5.3 Análise de aplicação de força em ferramentas manuais

Como visto na entrevista com os pacientes e reumatologistas, a relação entre os desconfortos dos usuários e a atividade não se trata apenas de como a mão está orientada, mas também da relação de força mecânica exercida na tarefa. Esse tipo de mecânica, segundo Mota (2019), está descrita como um sistema de alavanca, que é quando os músculos desenvolvem tensão, tracionando os ossos para sustentar ou mover resistências.

A alavanca é conceituada como um sistema que tem como objetivo facilitar a capacidade de gerar força e melhorar a amplitude do movimento. Não necessariamente é um sistema restrito ao corpo, pois se trata de uma atividade mecânica que há algum tipo de deslocamento. Dessa forma, objetos do dia a dia, por exemplo, também podem conter esse sistema no intuito de agregar a biomecânica do corpo. Sendo três tipos de alavancas encontradas nesse sistema, diferem entre si de acordo com os pontos de aplicação da força, que são elas: interfixas, interpotentes e inter resistentes.

Portanto, considerando o contexto de um usuário reumático, foi feito um estudo (Quadro 2) para verificar qual tipo de alavanca fornece menor uso da força para o usuário e como esse mecanismo pode agregar ao produto servindo de apoio para a execução da tarefa.

Sendo de grande destaque para melhorar o desempenho de corte do usuário, a alavanca do tipo interfixa é a que mais se adequa para transmitir velocidade e ao mesmo tempo em que se exerce pouca força,



▲ Figura 16: Ambiente da cozinha e as zonas de operação (Fonte: Da autora, 2021)

pois o esforço de resistência trabalha para que a **força de retorno seja maior que a força aplicada**. Portanto, é o tipo de mecanismo que há mais passividade do usuário para aplicação de força.

2.6 Ambiente de uso

O produto será destinado ao ambiente da cozinha, mais especificamente a zona de preparo de alimentos. Na Figura 16 é possível observar cada espaço de operação, e em destaque que se destinará o produto. Os móveis dessa zona de preparação normalmente possuem como características superfícies planas e lisas em decorrência das tarefas que são realizadas. Dessa forma, considerando esses aspectos, o material e os componentes do produto a ser desenvolvido devem ser compatíveis com essas superfícies, de forma que o contato possa trazer segurança e firmeza ao usuário que irá realizar a atividade em questão.

2.6.1 Moodboard do ambiente de uso e análise estética

Para compreender de modo mais aplicável o espaço da cozinha e os produtos que a compõem, fez-se necessário uma construção de moodboard: um mural visual em que é possível contemplar a essência do ambiente e suas peculiaridades. Por meio dele, foi possível enxergar possíveis materiais, aspectos formais e cores que seriam compatíveis com o ambiente onde o produto será inserido (Figura 17).



▲ Figura 17: Moodboard do ambiente e os objetos de uso que compoem o espaço. Acima das fotos estão as cores predominantes e abaixo as palavras-chave que melhor descrevem os produtos e lugares observado. (Fonte: Da autora, 2021)

Ao analisar o moodboard se torna perceptível que com o crescimento da cultura "gourmet" e o gosto por cozinhar fomentados por grandes programas culinários televisivos, permitiu-se a transformação do ambiente da cozinha em um espaço de socialização e maior dinamicidade, sendo o preparo e a convivência uma experiência mais unificada e

criativa. Dessa forma, praticidade e dinamismo representam o espaço, pisos cerâmicos são substituídos por porcelanato, bancadas adotam texturas lisas de caráter mais sofisticados. Funcionalidades adotadas nos eletrodomésticos são construídos de forma mais discreta. As formas presentes nos produtos também são mais voltadas para simplificação formal, com poucos ornamentos e com partes muito mais unificadas e embutidas porém, sem sacrificar sua funcionalidade.

Com relação às cores, o espaço e os produtos fazem um uso constante do branco e bege como cor primária, isso pode ser explicado em razão dessas cores estarem mais próximas de um visual mais limpo e moderno. As outras cores complementares são, portanto, cores frias e quentes, porém, de tons mais claros não chamativos, de modo a trazer harmonia e unidade ao ambiente.

2.7 Análise paramétrica

Após reunir os desconfortos diante da tarefa, e quais as medidas fundamentais para o bom funcionamento e conforto das mãos reumáticas, surgiu então a necessidade de verificar por meio de uma análise paramétrica quais produtos no mercado destinado ao corte de legumes oferecem comodidade para os usuários na tarefa em questão.

A análise paramétrica, segundo Pazmino (2015) em seu livro Como se cria, é uma ferramenta de análise que permite comparar produtos do mercado podendo-se verificar aspectos quantitativos e qualitativos para o produto a ser desenvolvido. Esse estudo, portanto, permitiu averiguar fatores como cores, materiais, forma, adequação do usuário que puderam contribuir para a construção das diretrizes projetuais.

Marca	Modernshop	Sibocal	ETAC	Kinsman Enterprises
				
Dimensões (X, Y)	31 x 27 cm	44.5 x 25 cm	40 x 32 cm	30 x 30 cm
Materiais	Base: Polipropileno Lamina: Aço inoxidável Pega: Polietileno	Base: Polipropileno Garras de fixação: Aço inoxidável	Base: Polietileno e Ventosas em silicone	Base: Polietileno Lamina: Aço inoxidável Pega: Baquelite
Amplitude do corte	Arco de 90° graus em eixo vertical e 180° em horizontal	Livre, pois a faca é independente da base	Eixo livre pois a faca é independente a base	Arco de 90° graus em eixo vertical
Diferencial	<ul style="list-style-type: none"> • Espaço para separar o que foi cortado • Orientação vertical da pega 	<ul style="list-style-type: none"> • O ponto de apoio não é fixo a lamina • Garras de fixação 	<ul style="list-style-type: none"> • Aderência da base de corte a superfície • Sistema de fixação para legumes 	-
Componentes	Base, faca e eixo de apoio	Base, mecanismo de fixação do legume	Base, prensa e hastes para fixação legume	Base, faca e eixo de apoio

▲ Quadro 3: Análise paramétrica de produtos para corte de legumes destinados a pessoas com artrite reumatóide (Fonte: Da autora, 2021)

2.7.1 Percepções

Os parâmetros comparativos permitiram identificar alguns padrões nos objetos, que vão desde o seu aspecto formal ao funcional do produto. Por exemplo, é possível observar que existe uma preocupação em oferecer ao menos um apoio para auxílio do corte. Para complemento, são dispostos também fixadores para estabilizar os legumes durante a atividade. Os materiais também são outro fator de similaridade nos produtos, sendo o polietileno e polipropileno os mais recorrentes entre eles. Esses, apesar de distintos em sua composição, dividem algumas características semelhantes entre si como por exemplo, ser de fácil higienização e leve. Atributos esses que, são bastante consideráveis e relevantes para o projeto.

Quanto ao diferencial nos produtos, no produto 3 consegue-se ver uma preocupação com a segurança do usuário, fornecendo duas possibilidades prender o legume, além do recurso anti deslizamento com apoios em silicone para garantir a estabilidade durante o corte.

Por fim, como aspecto negativo, uma boa parcela das soluções se limitam em oferecer um eixo de apoio para a lâmina fixo à base, limitando certos casos de movimentação e amplitude do corte.

2.8 Requisitos e Parâmetros

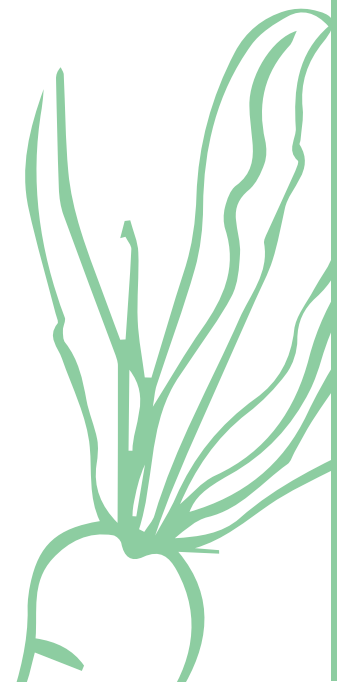
Logo após caracterizar o produto por meio das análises e levantamento de dados, foi possível elaborar os requisitos e parâmetros para orientar o processo de geração das soluções. Na próxima página, é possível observar os requisitos categorizados a esquerda e o meio pelo qual serão alcançados os parâmetros.

		Requisitos	Parâmetros
Estrutural	Base	Deverá possuir componentes que sejam passíveis a realização da tarefa	Produto com base de apoio e faca de corte
		Deverá oferecer ao usuário maior passividade na aplicação de força durante o corte	Uso de sistema mecânico de alavanca do tipo interfixa
		Deverá manter-se e estável durante o uso	Superfície inferior com apoio emborrachado com sucção
Funcional	Base	Possibilitar o carregamento do produto com as duas mãos	Dimensões máximas de 10x6cm para pega palmar
		Deverá possuir dimensionamento favorável para o corte de legumes	Dimensões da base de 30x25x1cm
		Deverá fixar o alimento a base de corte	Uma a três superfícies pontiagudas com dimensões mínimas de 2mm
Estético-formal		Empregar no produto o caráter estético da cozinha	Uso da simplificação da forma Uso do branco como cor primária, e secundária cores frias ou quentes de tons claros.
		Trazer segurança ao usuário	Formas com arestas abauladas
Ergo-antropométrico	Faca	O seu cabo deve adequar a mão reumatóide de modo a aliviar a tensão das articulações	Pega anatômica em eixo vertical com diâmetro máximo de 4cm e 13cm de altura
Materiais	Faca	Deverá possuir pega de material resistente	Estrutura em polipropileno (PP)
		Possuir maior aderência das mãos à pega	Pega envolvida com material emborrachado
		Possibilitar o corte rápido e preciso do legume	Lâmina em aço inoxidável
	Base	Deverá possibilitar o contato com alimentos	Superfície em polietileno de alta densidade (PEAD)

▲ Quadro 4: Requisitos e parâmetros projetuais (Fonte: Da autora, 2021)

Anteprojeto

capítulo 3



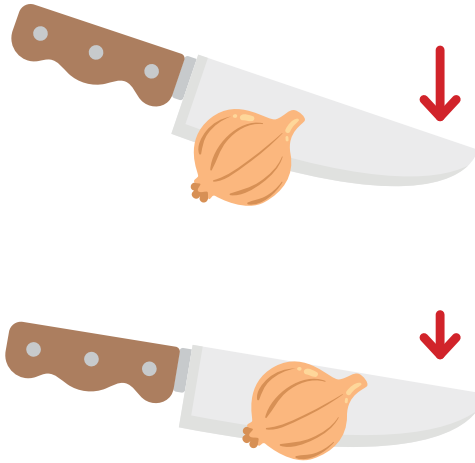
3.1 Método para a geração das alternativas

Com a definição dos requisitos e parâmetros, foi possível dar início a fase das gerações de alternativas. Para isso foi feita uma adaptação no método de Baxter (2000) mais alguns processos de Gui Bonsiepe (1984) que resultaram nos seguintes passos de projeto:



▲ Figura 18: Metodologia gerada para o desenvolvimento do produto (Fonte: Da autora, 2021)

Para o desenvolvimento inicial foi pretendido definir como o produto acomodaria as mãos reumatóides. Desse modo, foi eliminada a possibilidade de soluções de pega para a faca que fomentam a flexibilização das articulações. Já para a execução do corte, tendo em mente a vulnerabilidade do usuário em exercer força, o produto deve oferecer o mínimo esforço de preensão para a mão do usuário. Dessa maneira, foram desenvolvidas alternativas de base que poderiam ser capazes de depositar preensão sob a faca através do sistema funcional tipo in-



▲ Figura 19: Ponto de aplicação da força complementar para auxílio do corte ao usuário (Fonte: Da autora, 2021)

terfixa, cuja atividade propõe exercer uma força contrária ao impulso feito. Para exemplificar a idéia, uma ilustração dessa preensão pode ser vista na figura 19.

3.2 Geração de alternativas

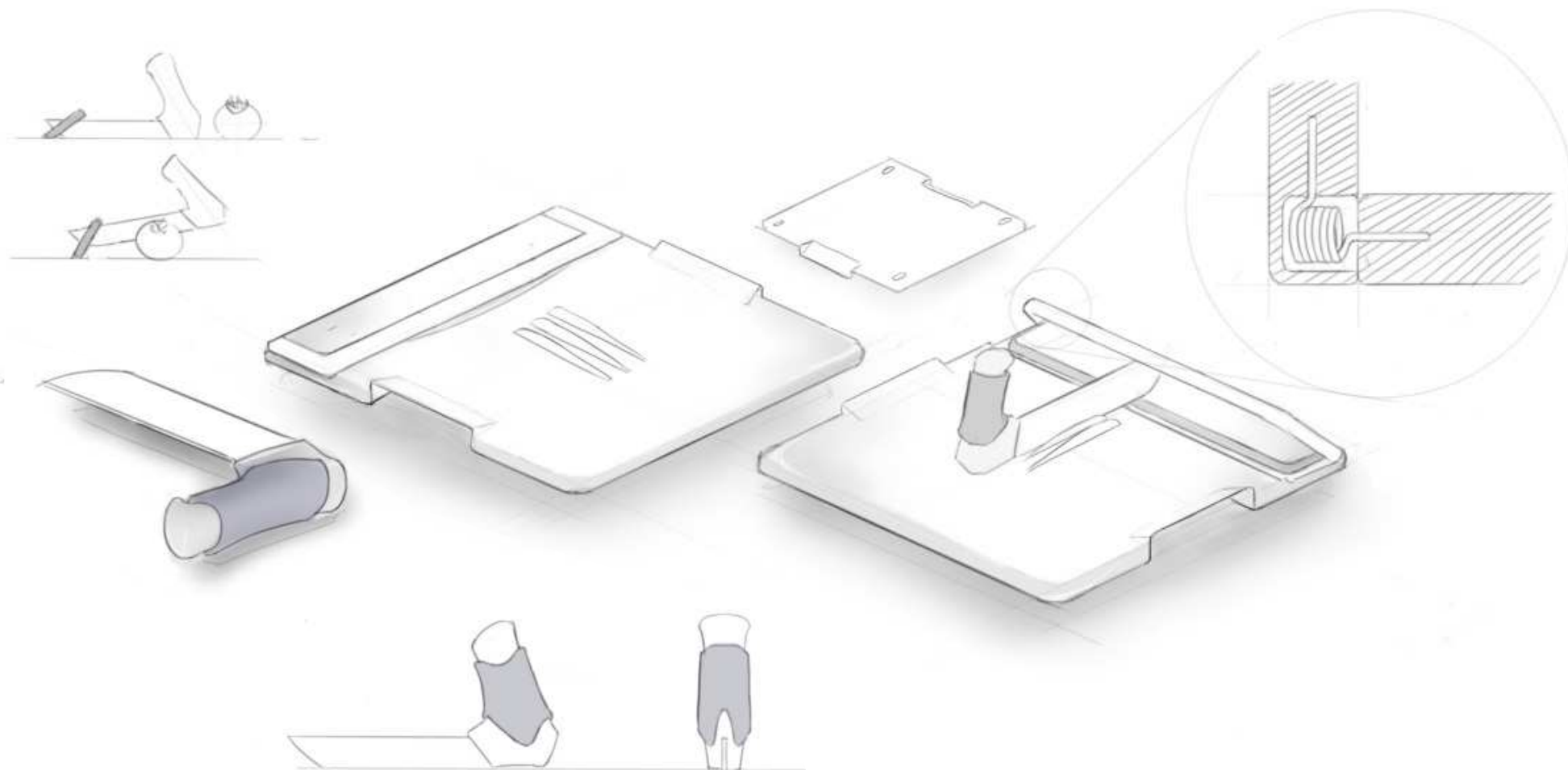
Uma vez conceituado o projeto, foram idealizadas alternativas através de esboços tridimensionais. Sendo desenhadas em conjunto, porém discutidas separadamente, considerando suas especificidades projetuais.

Para a base, partindo do conceito de que a mesma deverá fornecer a atividade de pressionar o objeto cortante, as alternativas sugerem sistemas funcionais do tipo alavanca que fornecem preensão sobre a faca durante a atividade de movimentação.

Ainda sobre a base, foram geradas alternativas para a fixação do alimento, sendo características superfícies levemente pontiaguda passíveis de cravar o alimento.

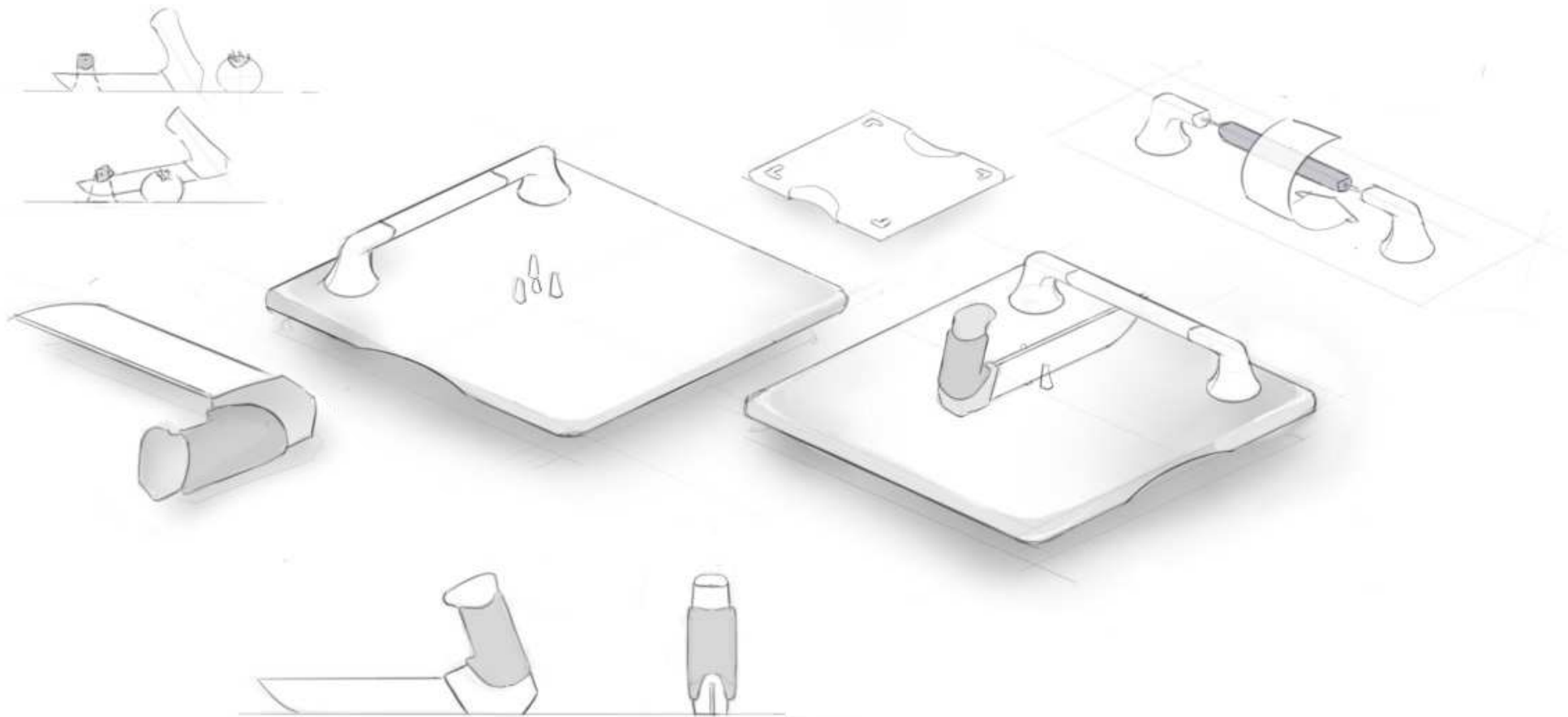
Para a faca, as formas se restringiram em assegurar maior conforto à palma das mãos. Para isso, as formas cilíndricas espessas foram usadas, envolvidas por um revestimento em silicone. E por fim, em termos de disposição, as soluções geradas da faca foram construídas em eixo vertical.

Alternativa 1



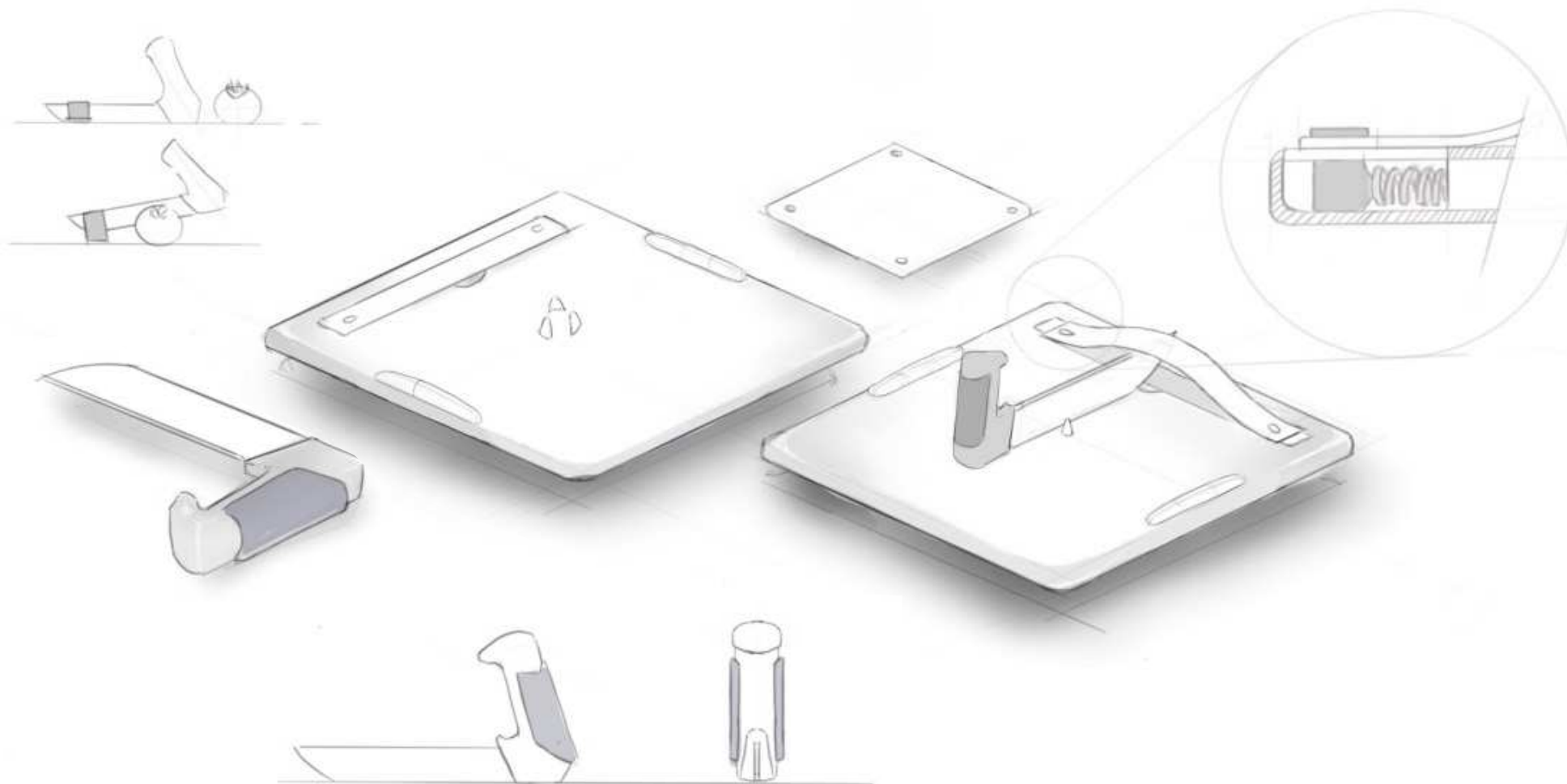
▲ Figura 20: Alternativa 1 (Fonte: Da autora, 2021)

Alternativa 2



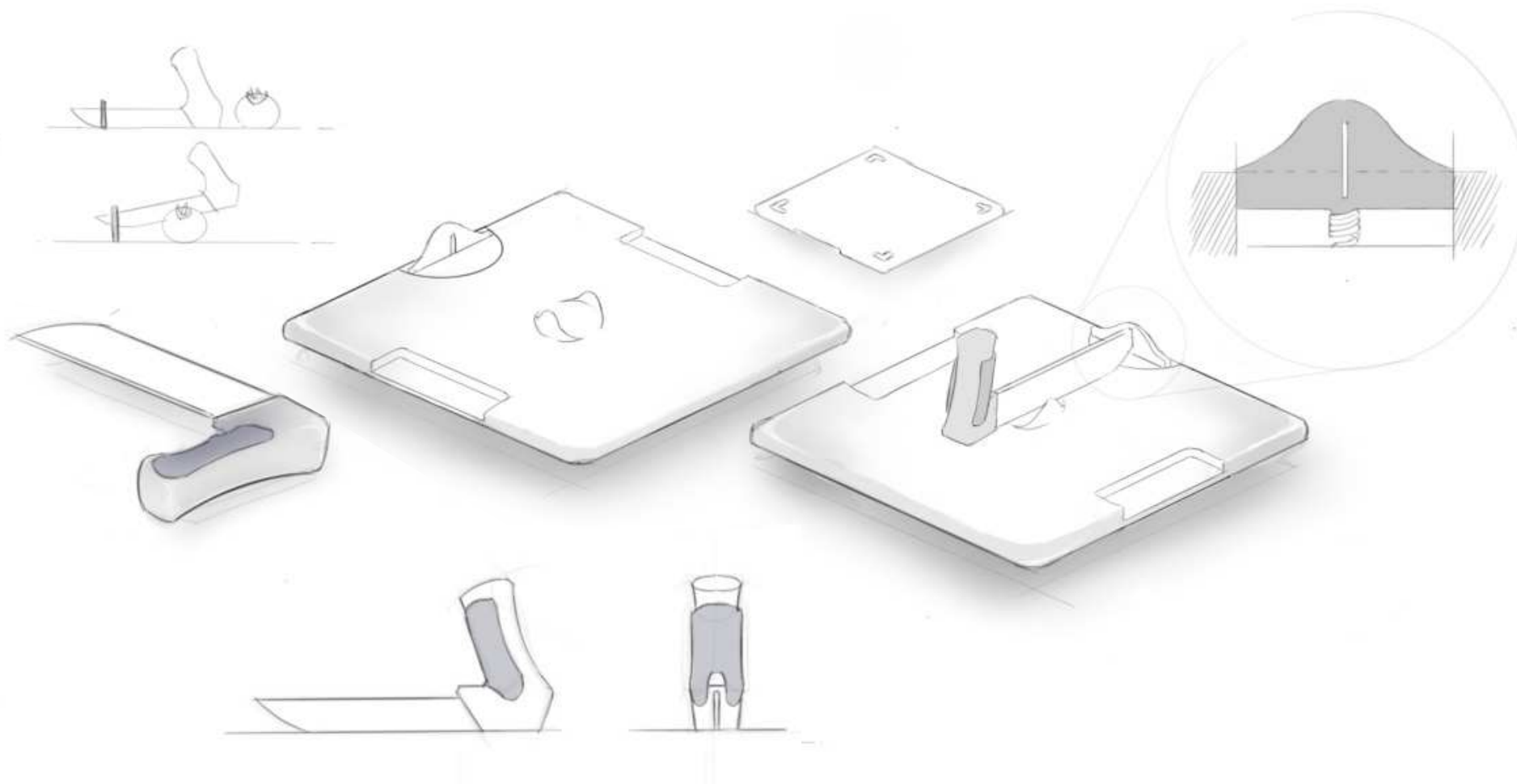
▲ Figura 21: Alternativa 2 (Fonte: Da autora, 2021)

Alternativa 3



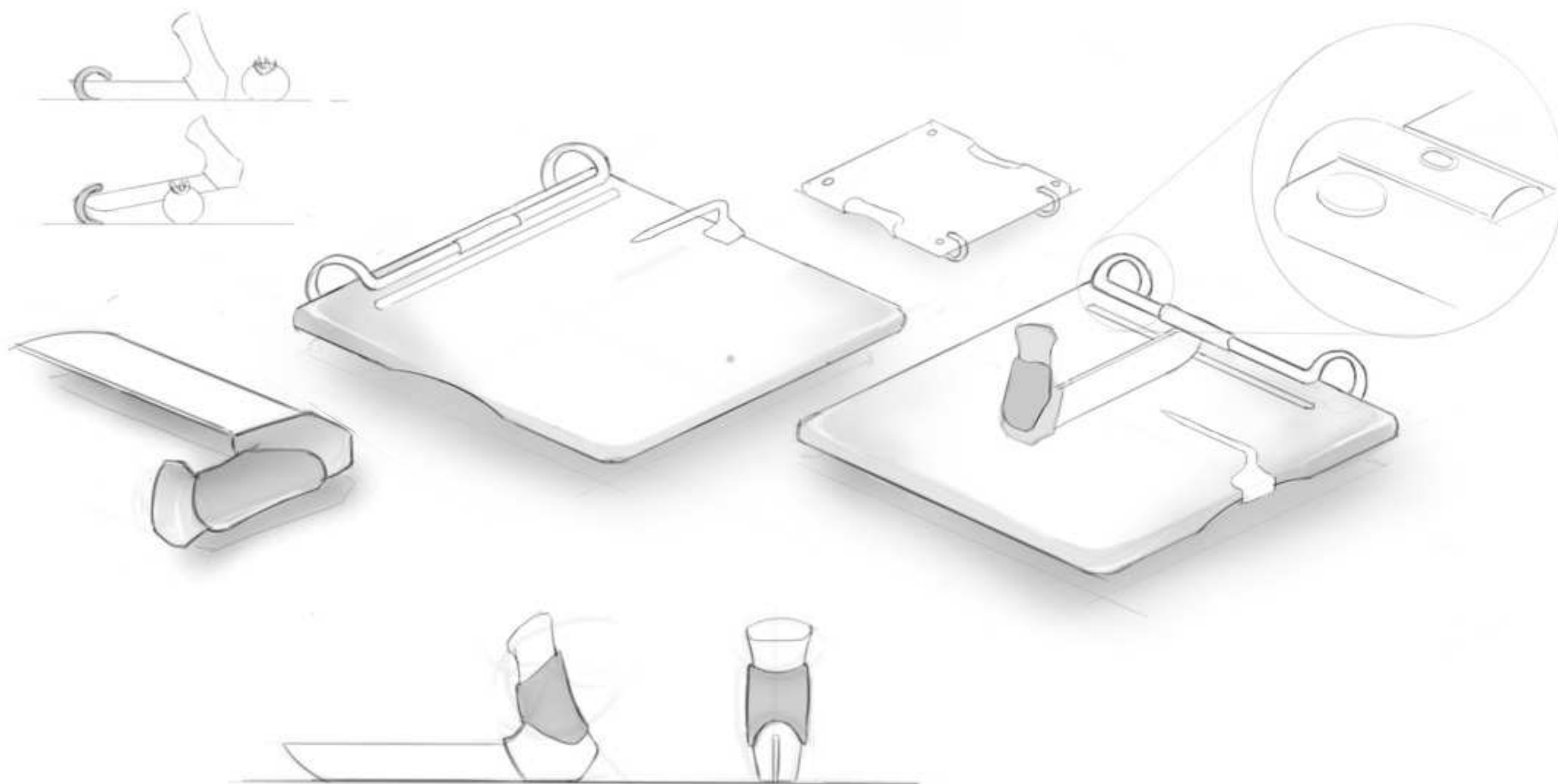
▲ Figura 22: Alternativa 3 (Fonte: Da autora, 2021)

Alternativa 4



▲ Figura 23: Alternativa 4 (Fonte: Da autora, 2021)

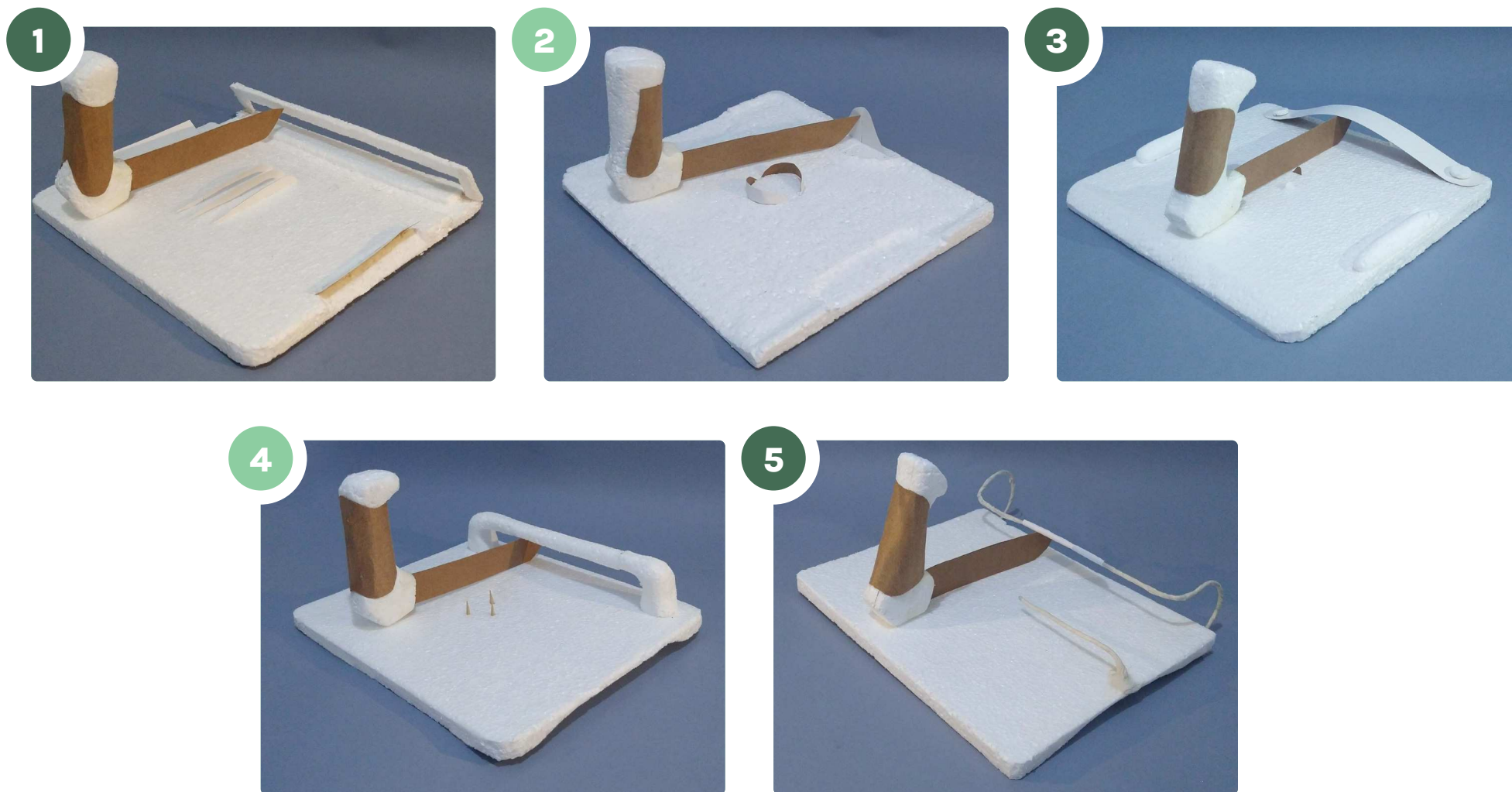
Alternativa 5



▲ Figura 24: Alternativa 5 (Fonte: Da autora, 2021)

3.3 Elaboração de modelos de estudo

Com a geração das alternativas, foi possível visualizar as possibilidades de propostas oriundas do conceito geral estabelecido. Apesar de uma visualização clara do produto, não foi possível ter uma dimensão precisa do funcionamento e usabilidade das propostas bem como suas proporções. Para esclarecer tais dúvidas foram construídos os modelos de estudo das propostas em escala real (1:1) a fim de comprovar a eficiência do produto, bem como a sua volumetria. Na próxima página é possível visualizar os modelos em isopor e craft.



▲ Figura 25: Compilado dos modelos de estudo (Fonte: Da autora, 2021)

3.3.1 Seleção dos modelos para refinamento

Logo após a construção dos modelos de estudo, foi realizada uma seleção prévia dos modelos que mais se aproximam das definições feitas nos requisitos e parâmetros (item 2.10). Posterior aos resultados do Quadro 5, foram realizados testes com os modelos volumétricos já refinados, testados com um usuário em potencial, para comprovar alguns atributos pendentes sob a percepção de alguém que possui a limitação.

Critérios de avaliação	Peso	Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3		Alternativa 4		Alternativa 5	
		Nota	Ponderação	Nota	Ponderação	Nota	Ponderação	Nota	Ponderação	Nota	Ponderação
Deverá oferecer ao usuário maior passividade na aplicação de força durante o corte	6	5	$6 \times 5 = 30$	2	$6 \times 2 = 12$	5	$6 \times 5 = 30$	3	$6 \times 3 = 18$	5	$6 \times 5 = 30$
Manter-se e estável durante o uso	5	5	$5 \times 5 = 25$	5	$5 \times 5 = 25$	5	$5 \times 5 = 25$	2	$5 \times 2 = 10$	3	$5 \times 3 = 15$
Possibilitar o carregamento do produto com as duas mãos	4	3	$4 \times 3 = 12$	4	$4 \times 4 = 16$	4	$4 \times 4 = 16$	5	$4 \times 5 = 20$	5	$4 \times 5 = 20$
Deverá fixar o alimento a base de corte	3	4	$3 \times 4 = 12$	3	$3 \times 3 = 9$	3	$3 \times 3 = 9$	1	$3 \times 1 = 3$	3	$3 \times 3 = 9$
Empregar no produto o caráter estético da cozinha	2	4	$2 \times 2 = 4$	1	$2 \times 1 = 2$	3	$2 \times 3 = 6$	2	$2 \times 2 = 4$	3	$2 \times 3 = 6$
Deverá possuir dimensionamento favorável para o corte de legumes	1	5	$1 \times 5 = 5$	5	$1 \times 5 = 5$	5	$1 \times 5 = 5$	5	$1 \times 5 = 5$	5	$1 \times 5 = 5$
Total			88		69		91		60		85

▲ Quadro 5: Resultados dos critérios de avaliação. (Fonte: Da autora, 2021)

3.4 Refinamento das alternativas selecionadas

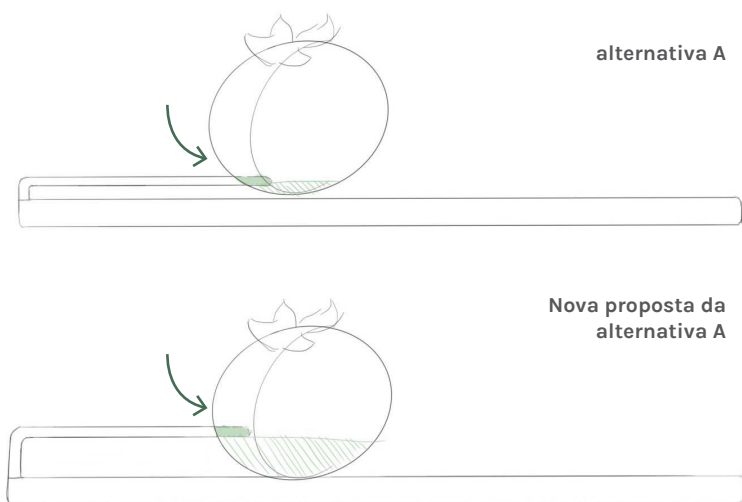
A fase de refinamento se destinou a melhorar alguns pormenores técnicos e de uso. Abaixo, é possível observar os três modelos organizados em letras para facilitar a compreensão do processo. Ademais, com o propósito de oferecer melhor visualização das modificações realizadas e uma experiência completa frente seu funcionamento, foram refeitos os modelos das alternativas devidamente refinados com materiais mais resistentes no intuito de posteriormente, serem levados para teste com o usuário. Na figura 26 apresenta os três modelos confeccionados na etapa de refinamento.



▲ Figura 26: Imagens dos novos mockups construídos (Fonte: Da autora, 2021)

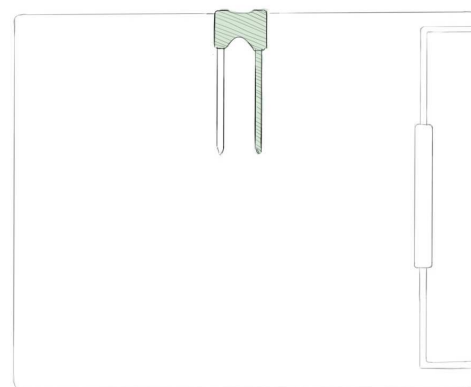


▲ Figura 27: Detalhamento do redimensionamento da alternativa A (Fonte: Da autora, 2021)

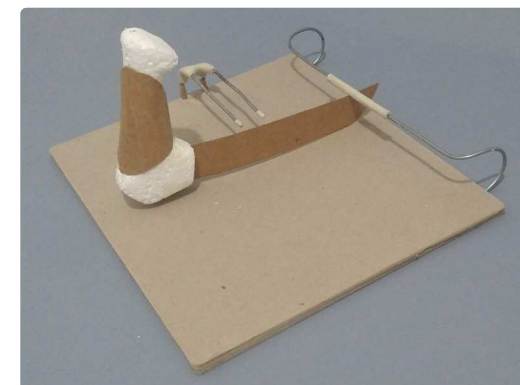


▲ Figura 28: Exemplo da atividade de encaixe vulnerável e encaixe ideal da alternativa A. (Fonte: Da autora, 2021)

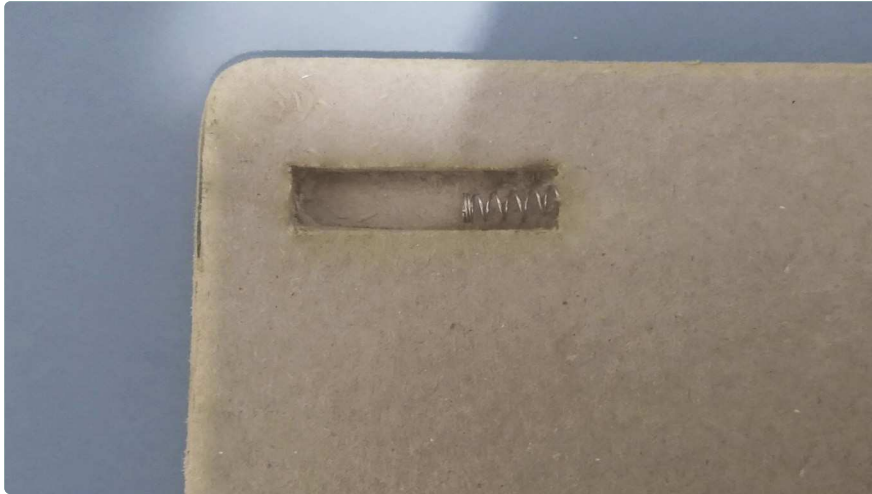
Para a solução A, na base, foi preciso um redimensionamento na altura da superfície de fixação do legume (Figura 27). Essa alteração foi necessária em razão do ponto de contato que teria com o alimento. Se muito próximo a base, a perfuração ocorreria na parte inferior, dando maior probabilidade para o legume se desprender da fixação (Figura 28). Outro aspecto modificado ainda no mesmo componente, foi a adição de outra superfície de fixação alimento (Figura 29 e 30), pois a representação volumétrica demonstrou certa instabilidade para acomodar um legume e deixá-lo firme na superfície. Portanto, foi pensado na adição de mais outra superfície de fixação como alternativa para preservar o estado inerte do legume para o corte.



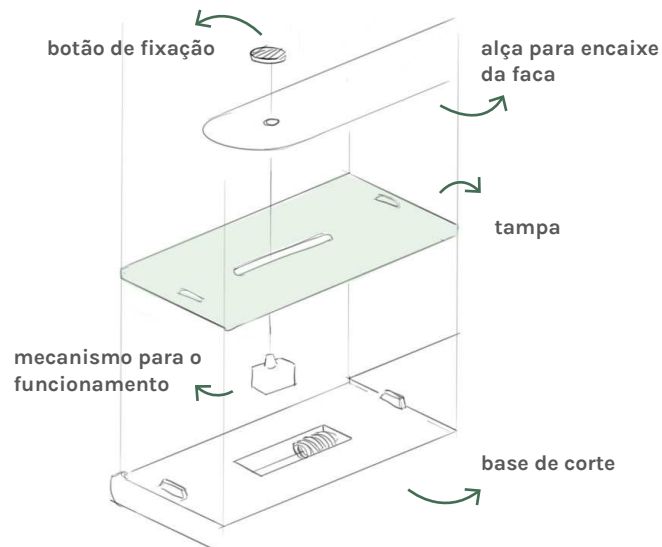
▲ Figura 29: Representação da adição da fixação complementar da alternativa A (Fonte: Da Autora, 2021)



▲ Figura 30: Mockup finalizado da alternativa A (Fonte: Da autora, 2021)



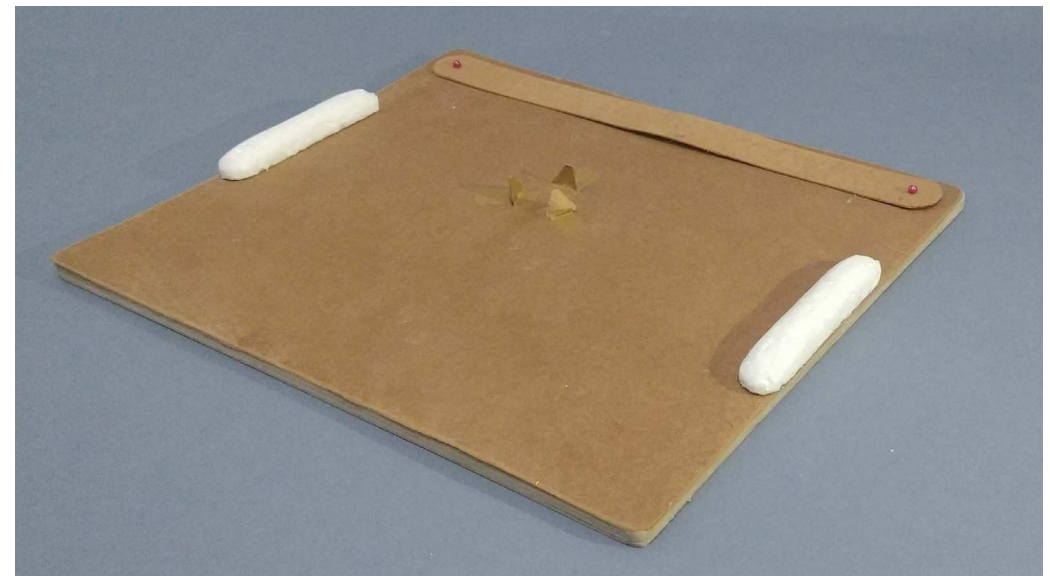
▲ Figura 31: Demonstração do funcionamento interno da alternativa B (Fonte: Da autora, 2021)



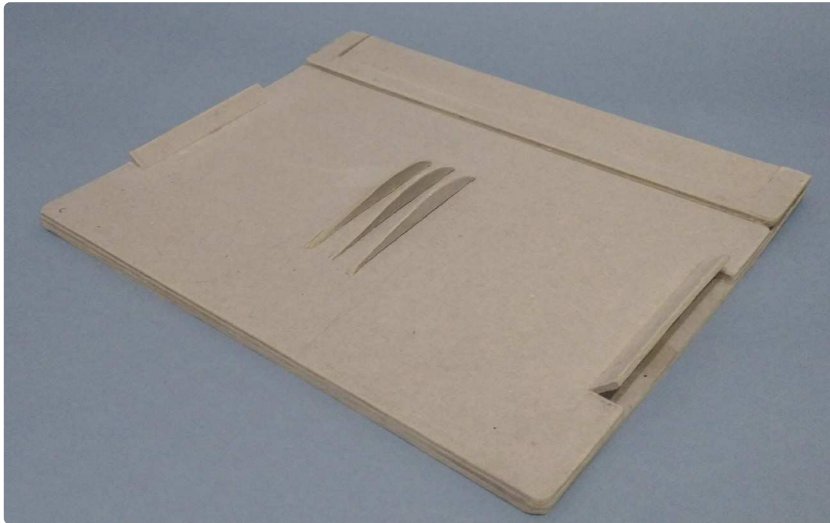
▲ Figura 32: Solução para encobrir o sistema funcional da alternativa B (Fonte: Da autora, 2021)

Na solução B, para o sistema funcional, foi pensado qual tipo de mola seria adequada para a movimentação eficaz do sistema, portanto foi pensado no uso de molas de compressão com média resistência e baixo nível de torção, com essa configuração a mola durante a sua deformação não exigirá força excessiva do usuário ao realizar a movimentação da faca (Figura 31).

No aspecto estrutural também foi pensado de maneira mais detalhada como seria feita a desmontagem e montagem do produto. Considerando que existem peças internas não perceptíveis ao usuário que garantem o funcionamento do sistema. Dessa forma, foi pensado em uma alternativa para camuflar as partes sem necessariamente sacrificar sua funcionalidade (Figura 32 e 33).



▲ Figura 33: Mockup finalizado da alternativa B (Fonte: Da autora, 2021)

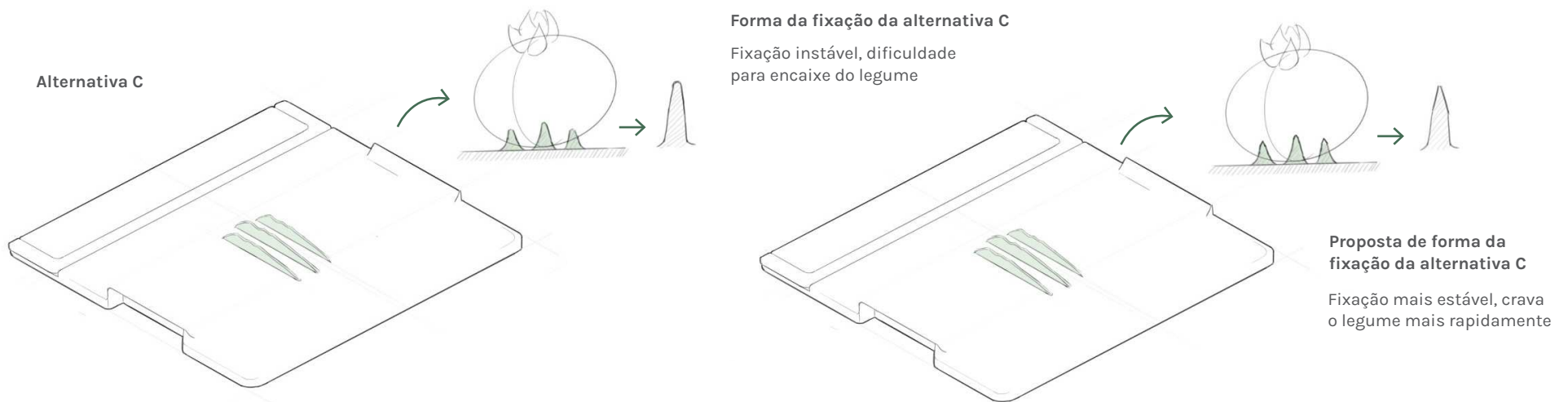


▲ Figura 34: Mockup do refinamento da alternativa C (Fonte: Da autora, 2021)

Na solução C (Figura 34), na parte de fixação do alimento foi preciso realizar algumas modificações em sua configuração formal, pois para a inserção do legume, exigia um pouco de força.

Dessa maneira, houve um recorte da forma em chanfro na superfície superior da fixação para que fosse mais incisivo o encaixe do legume. (Figura 35) Essa alteração quando testada com a modelo de um legume em isopor conseguiu cravar de modo mais preciso, sem demonstrar instabilidade.

Por fim, como é perceptível, foram feitas modificações apenas nas bases das alternativas. Para as facas, só poderiam ser pensadas em melhorias quando fossem utilizadas pelo usuário, pois as modificações dependem estritamente das percepções dos usuários que possuem a limitação.



▲ Figura 35: Detalhamento em esboço do refino da fixação da alternativa C (Fonte: Da autora, 2021)

3.5 Seleção da alternativa final

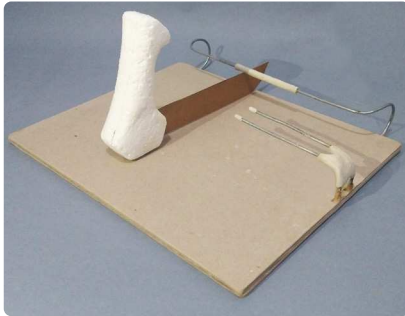
Com os ajustes feitos, os mockups com as modificações foram levados para testar com um usuário. É importante ressaltar que considerando o contexto de pandemia ainda continuo no ano de 2021, se tornou restrito o contato físico para prevenir a disseminação do vírus. Portanto, para conservar o bem estar dos envolvidos, apenas um teste presencial foi realizado, com todo o cuidado e higienização necessários.

Considerando a funcionalidade dos mockups, foi pedido para que o usuário simulasse a atividade de corte, desde o carregamento até a ação de cortar. Logo após a tarefa o usuário avaliou o produto por meio de um painel de diferencial semântico, contendo extremos positivos e negativos referente ao produto. O objetivo do painel de acordo com Pazmino (2015) consiste em coletar a percepção e os sentimentos dos usuários frente às soluções de projeto através de pares de características opostas ligadas aos requisitos projetuais.

A ferramenta foi utilizada, porém foram feitas algumas modificações quanto à escala. Ao invés de apenas palavras de intensidade, foram utilizados pictogramas para expressar mais fielmente a sensação do usuário frente à atividade, caso houvesse dúvida por parte do usuário, acima do pictograma acompanharia a palavra para reforçar.

Para os extremos foram dados atributos desejáveis e não desejados com base nos requisitos e parâmetros do projeto. No quadro 6, é possível visualizar os resultados da avaliação dos usuários.

Solução A



Base		Muito	+/-	Neutro	+/-	Muito	Características		
		😊	🙂	😐	😬	😞			
Estável				3			Instável		
Prático	5						Complexo		
Confortável			4				Desconfortável		
Seguro	5						Perigoso		
Prazeroso			4				Doloroso		
Total	21								

Faca		Muito	+/-	Neutro	+/-	Muito	Características		
		😊	🙂	😐	😬	😞			
Estável			4				Instável		
Prático	5						Complexo		
Confortável				3			Desconfortável		
Seguro	5						Perigoso		
Prazeroso			4				Doloroso		
Total	21								

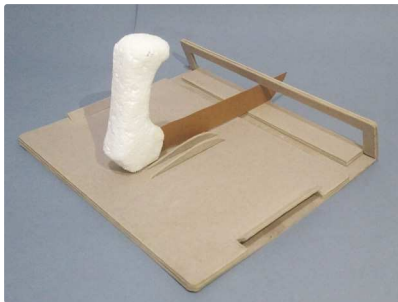
Solução B



Base		Muito	+/-	Neutro	+/-	Muito	Características		
		😊	🙂	😐	😬	😞			
Estável				3			Instável		
Prático				3			Complexo		
Confortável			4				Desconfortável		
Seguro	5						Perigoso		
Prazeroso			4				Doloroso		
Total	19								

Faca		Muito	+/-	Neutro	+/-	Muito	Características		
		😊	🙂	😐	😬	😞			
Estável			4				Instável		
Prático	5						Complexo		
Confortável	5						Desconfortável		
Seguro	5						Perigoso		
Prazeroso	5						Doloroso		
Total	24								

Solução C



Base						
Características	Muito 😄	+/- 😊	Neutro 😐	+/- 😞	Muito 😡	Características
Estável		4				Instável
Prático		4				Complexo
Confortável	5					Desconfortável
Seguro	5					Perigoso
Prazeroso	5					Doloroso
Total	23					

Faca						
Características	Muito 😄	+/- 😊	Neutro 😐	+/- 😞	Muito 😡	Características
Estável				2		Instável
Prático		4				Complexo
Confortável		4				Desconfortável
Seguro			3			Perigoso
Prazeroso		4				Doloroso
Total	17					

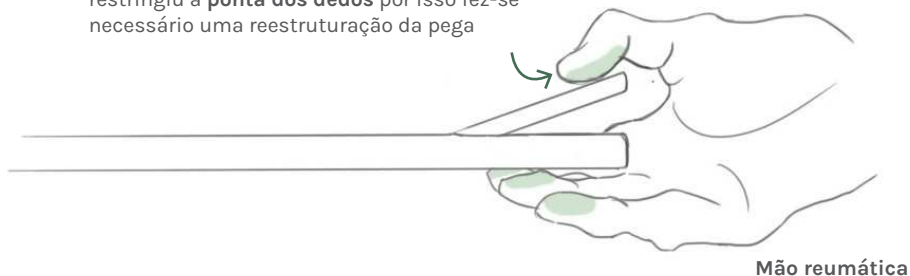
▲ Quadro 6: Resultados do painel de diferencial semântico do teste realizado com o usuário (Fonte: Da autora, 2021)

Ao visualizar as tabelas é possível observar que a solução A, para a base, recebeu nota mediana no quesito estabilidade pois de acordo com o usuário ao realizar a atividade de corte, a estrutura aparentava baixa estabilidade para suportar a força de tensão exercida entre o sistema funcional e a lâmina. Para a faca, as notas foram muito instáveis, sendo os pontos de praticidade e confortabilidade os mais baixos entre eles. O usuário descreveu que não sentiu muito conforto para acomodar os dedos durante a ação de corte.

Na solução B, a base recebeu também notas medianas, se destacando apenas na sua segurança. Para a faca, obteve um resultado positivo em praticamente todas as características desejáveis do produto, apenas com nota 4 na sua estabilidade, pois de acordo com o usuário, isso se deu em razão da baixa aderência da pega à mão, mais especificamente na área onde alcança a região das metacarpofalangeanas. Sugeriu que

Ponto de contato limitado

A área de contato entre as mãos do usuário se restringiu a **ponta dos dedos** por isso fez-se necessário uma reestruturação da pega



▲ Figura 36: Demonstração em desenho da área de contato das mãos reumáticas e a base. (Fonte: Da autora, 2021)

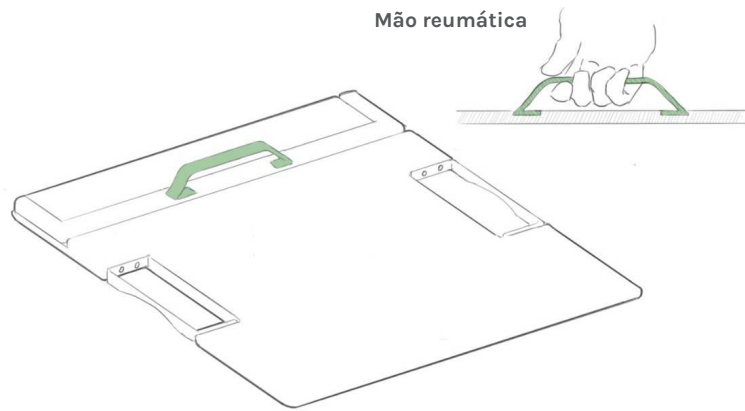
se houvesse algum material emborrachado ajudaria a resolver essa questão.

Já a solução C, a base respondeu positivamente às características desejáveis, falhando levemente apenas nos quesitos de praticidade e estabilidade. O usuário descreveu que a nota se deu em razão de que ao utilizar não conseguia levantar com muita facilidade o mecanismo, pois não existia nenhum apoio visível para abrir, levantar e consequentemente encaixar a faca. Descreveu também que a princípio não aparentou ser um sistema funcional, e que talvez se houvesse algum tipo de diferenciação em cor entre a base e o mecanismo seria possível de ficar mais claro.

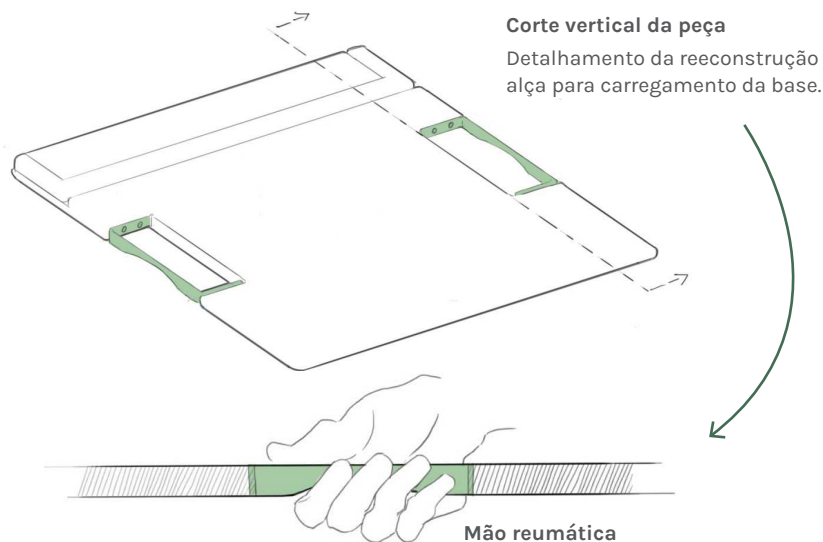
Já a nota relacionada a estabilidade esteve direcionada a pega da base. O usuário descreveu que se houvesse uma abertura na base possibilitando um contato maior da mão com a alça seria mais estável para carregar, pois a proposta oferecia apenas contato da superfície e a ponta dos dedos (Figura 36), local onde pacientes reumáticos possuem menor força e precisão.

Já a faca dessa solução recebeu notas menores, principalmente nos atributos de estabilidade e segurança. Isso foi justificado pelo usuário que por possuir um menor dimensionamento na parte inferior do cabo não aparenta ser firme o suficiente, diminuindo a sensação de ser um produto estável.

Depois de realizado os somatórios e comparando o desempenho de todas as soluções, a **base da solução C** e a **faca da solução B** se destacaram por agradar bastante o usuário nos atributos mostrados, necessitando apenas de alguns ajustes para melhor performance do produto. Diante disso, a base e a faca selecionadas seguiram para o refinamen-



▲ Figura 37: Desenho da proposta de alça para levantamento do sistema. (Fonte: Da autora, 2021)



▲ Figura 38: Desenho esquemático da alteração feita na alça de carregamento da base. (Fonte: Da autora, 2021)

to final para melhorar as deficiências nas características percebidas e que não estavam compatíveis com o produto ideal, levando em consideração as sugestões dos usuários e os requisitos de projeto.

3.6 Refinamento da solução final

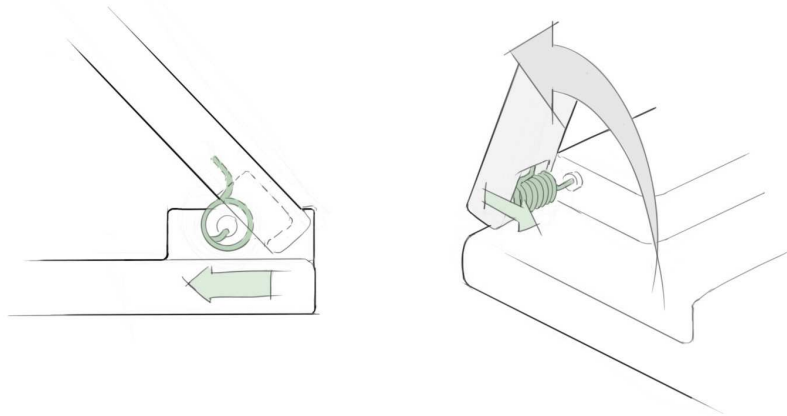
Após definidas as propostas de base e faca para solução final, foi necessário ajustar alguns aspectos de uso e alguns pormenores técnicos.

Como visto nos resultados da solução da alternativa, a proposta da base obteve nota 4 com relação a sua praticidade, e como detalhado no item 3.5, essa nota estava atrelada a dificuldade para abrir o mecanismo para auxílio de movimentação da faca. Para isso, foi desenhada uma alça acima do mecanismo para realizar a abertura considerando as dimensões favoráveis para o conforto do usuário.

Sua forma vazada possui espaço para a acomodação da face interna da mão, permitindo com que a força exercida para levantar o sistema funcional não se concentrasse nas articulações menores (Figura 37).

Essa mesma lógica também foi destinada para a modificação das alças para a pega da base, pois anteriormente, as mesmas restringiam a região da ponta dos dedos fazendo com que o peso do produto se concentrasse nessas articulações (Figura 38).

Para o sistema funcional, foi repensado em como a mola seria encaixada na alça de apoio para o corte. A primeira versão feita apesar de funcional, não garantia a estabilidade da mola, podendo facilmente se

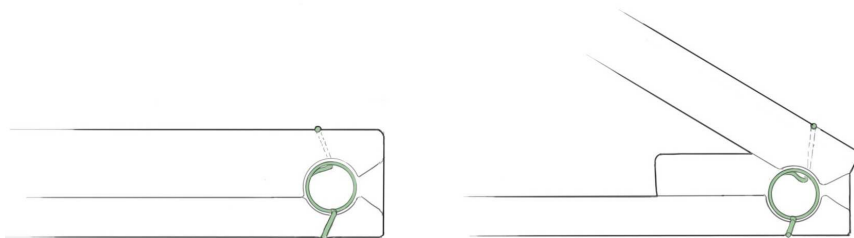


▲ Figura 39: Desenho explicativo do problema recorrente da mola ao abrir o mecanismo para fixação da faca. (Fonte: Da autora, 2021)

desprender do sistema (Figura 39). Portanto, na nova proposta pode se observar como esse problema foi solucionado (Figura 40). Os ganchos da mola agora estão presos tanto à base de corte quanto a alça do sistema funcional, funcionando todo o conjunto como presilha. Ademais, para garantir a amplitude ao encaixar a faca, também foi feito um desbaste na superfície posterior da alça, para que ao rodar no eixo da mola, não houvesse nenhuma obstrução.

Já para a faca, como proposto nos requisitos, o material para a aderência da mão do usuário à pega seria emborrachado, mais especificamente o silicone. Esse seria disposto na faca onde se acomoda a região da palma onde há maior contato do usuário para envolver as mãos.

Por fim, foi feito um acabamento removendo arestas pontiagudas do produto para não apenas facilitar o processo de limpeza, mas também de evitar possíveis danos ao usuário.



▲ Figura 40: Redesenho do sistema funcional para correção do problema encontrado na alternativa final. (Fonte: Da autora, 2021)

Projeto

capítulo 4





▲ Figura 41: Render do produto final ambientado. (Fonte: Da autora, 2021)

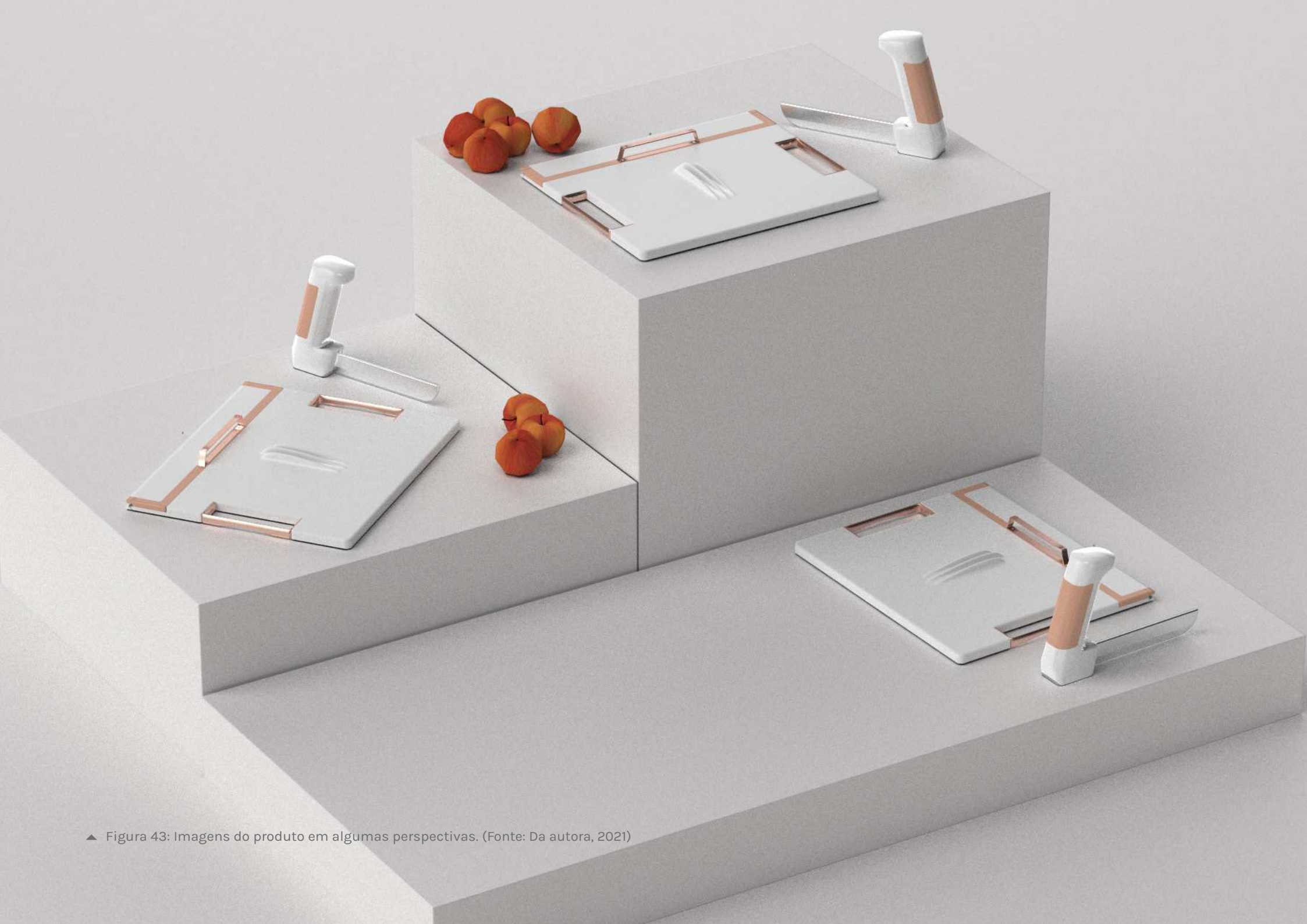


▲ Figura 42: Render do produto final sendo utilizado. (Fonte: Da autora, 2021)

4.1 O Produto

A solução final resultante do processo de pesquisa e imersão, bem como dos requisitos projetuais traçados, pode ser entendida como a proposta que melhor correspondeu às necessidades relacionadas ao usuário reumático e suas limitações frente a tarefa. Dessa maneira, neste capítulo serão apresentados detalhes de todo o produto, desde sua estrutura até a simulação no ambiente e como a interação entre produto-usuário deve ocorrer, a fim de esclarecer a maneira como deverá ser produzido e projetado.

Com o objetivo de favorecer o entendimento e a melhor visualização do produto finalizado, foi realizado uma modelagem tridimensional em tamanho real (1:1) no software Rhinoceros e finalizado com uma renderizador de imagens Keyshot (Figuras 41, 42, 43 e 44), em que é possível simular não apenas os materiais mas as ambientá-lo por meio de iluminação e componentes complementares que favorecem o entendimento do objeto e o seu contexto.



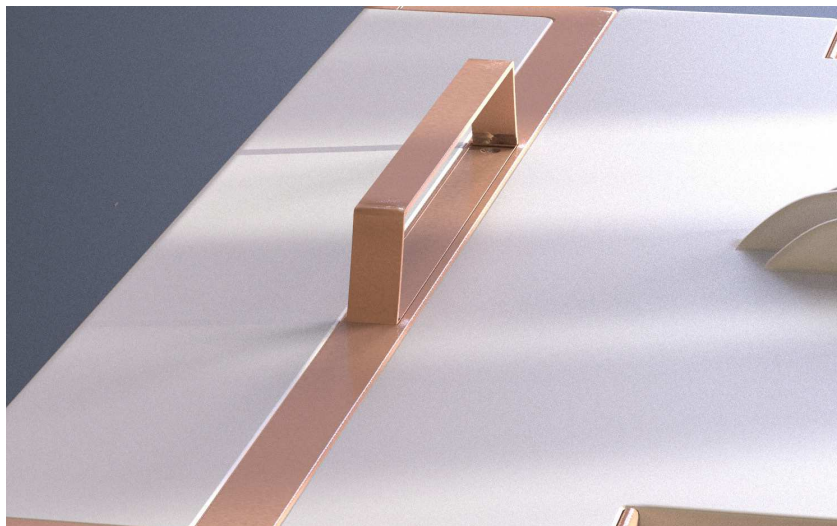
▲ Figura 43: Imagens do produto em algumas perspectivas. (Fonte: Da autora, 2021)



▲ Figura 44: Imagens do produto ambientado. (Fonte: Da autora, 2021)



▲ Figura 45: Imagens da estruturação do sistema funcional de corte. (Fonte: Da autora, 2021)



▲ Figura 46: Detalhe da pega para a abertura do sistema (Fonte: Da autora, 2021)

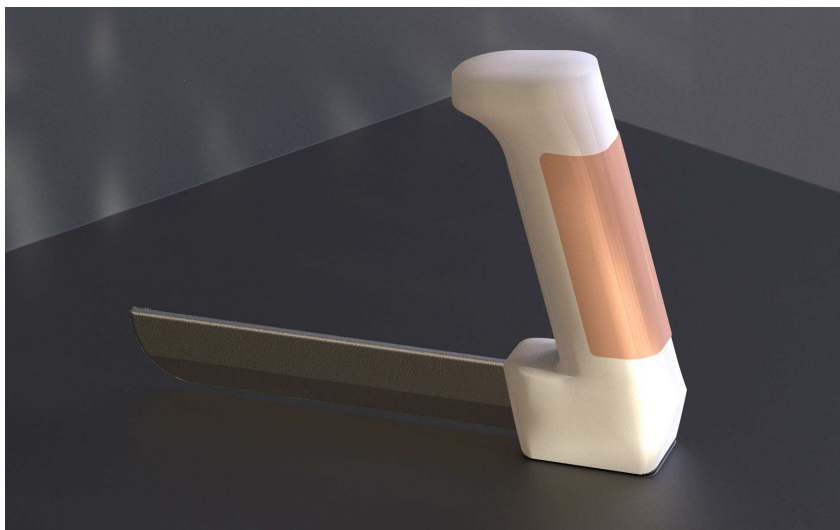
4.2 Estrutura e função

4.2.1 Base

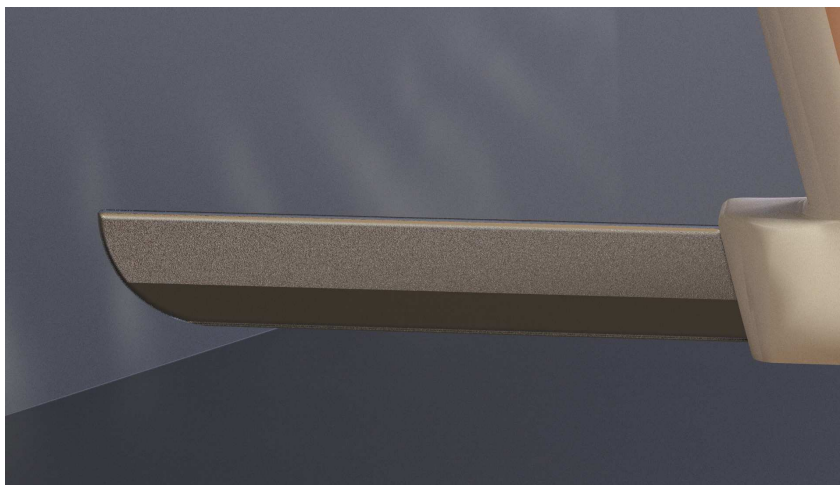
Em sua estrutura existe a presença da alça, peça fixada a base que funciona como uma presilha para prender a faca à superfície da base. Essa alça trabalha em conjunto com as molas de torção que se localizam nas extremidades posteriores da alça e estão fixadas através das garras da própria mola, que se prendem tanto a base como a alça e tem como objetivo exercer força de prensão para não apenas fixar a faca à base mas auxiliar o movimento preciso e leve do corte (Figura 45).

Acima da alça, mais especificamente na região superior, há a pega em polietileno para a abertura do sistema (Figura 46). A forma da peça vazada tem como função favorecer o contato das articulações maiores para envolver a pega ao invés de limitar a abertura com a ponta dos dedos, que, como visto anteriormente nos item 2.2, é um problema que custava a conservação das articulações do indivíduo reumático.

Na base, há também a presença dos apoios em silicone nos quatro extremos inferiores para a estabilidade do produto durante o ato de levantar o mecanismo, evitando que haja algum deslocamento em razão da força de torque da mola.



▲ Figura 47: Detalhe da peça em silicone unida a pega da faca. (Fonte: Da autora, 2021)



▲ Figura 48: Detalhe da lâmina em aço inoxidável (Fonte: Da autora, 2021)

4.2.2 Faca

Sua estrutura possui três partes, sendo elas: o corpo, a lâmina cortante e a pega. Seu corpo orientado verticalmente permite que o posicionamento dos músculos e articulações dos usuários estejam em seu plano anatômico mais estável possível, favorecendo uma atividade mais confortável e segura. Para complementar esses atributos, o corpo da faca é envolvido com uma peça em silicone na região posterior, onde há maior contato com a palma da mão. Essa peça tem como objetivo fornecer maior aderência da face interna da mão ao produto (Figura 47).

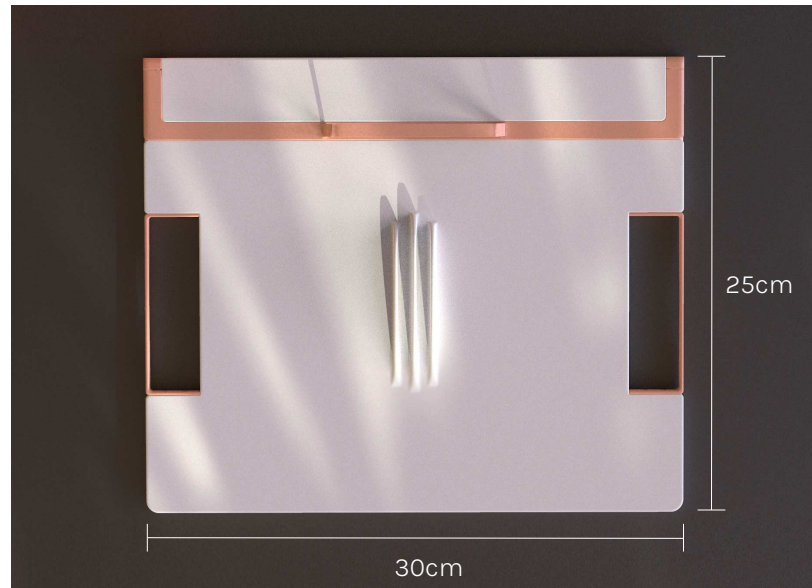
Não menos importante, a lâmina, o objeto cortante em aço inoxidável (Figura 48), oferece excelente qualidade por entregar ótima aparência com seu acabamento, resistência, alta durabilidade e por ser de fácil limpeza. Ademais, possui chanfros na face inferior da lâmina, que possibilitam ao usuário maior praticidade e precisão durante a execução do corte.

4.3 Ergonomia e usabilidade

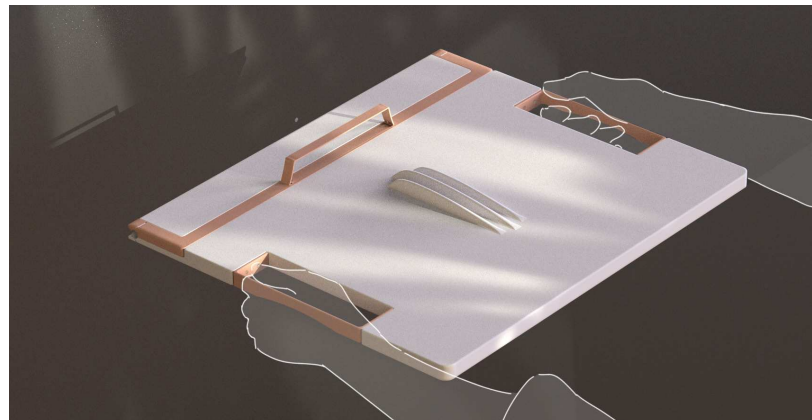
4.2.1 Base

As dimensões gerais da base são de 25x30x1cm (Figura 49). Essas medidas, fruto da análise paramétrica, foram consideradas as mais adequadas, pois permitiram ao produto realizar sua função básica, bem como possibilitar a movimentação confortável das mãos durante a execução da tarefa.

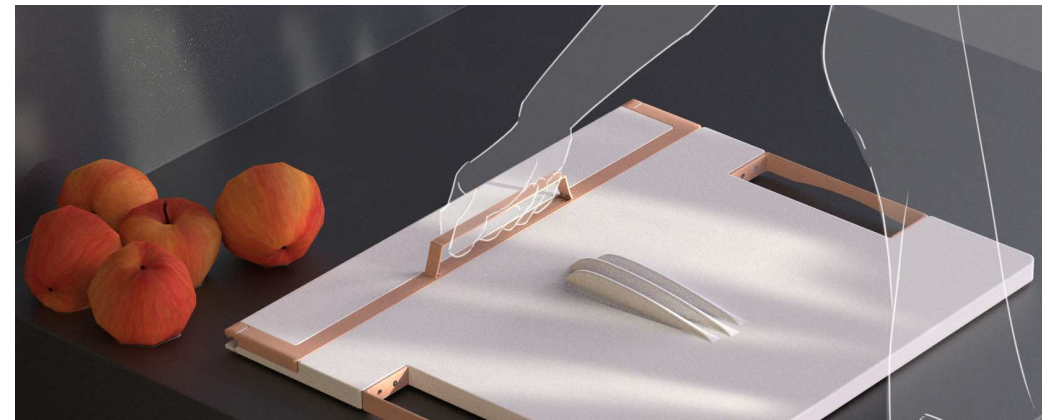
Para as alças de carregamento da base dispostas de modo simétrico no eixo vertical, foram empregadas medidas favoráveis à mão de percentil 50 (10x3cm). Essas dimensões (definidas através das indicações da literatura, previamente estudadas no item 2.5.2) foram entendidas como favoráveis para a realização confortável e efetiva do produto (Figura 50). Medidas aproximadas também foram aplicadas para a alça de levantamento do sistema funcional (Figura 51).



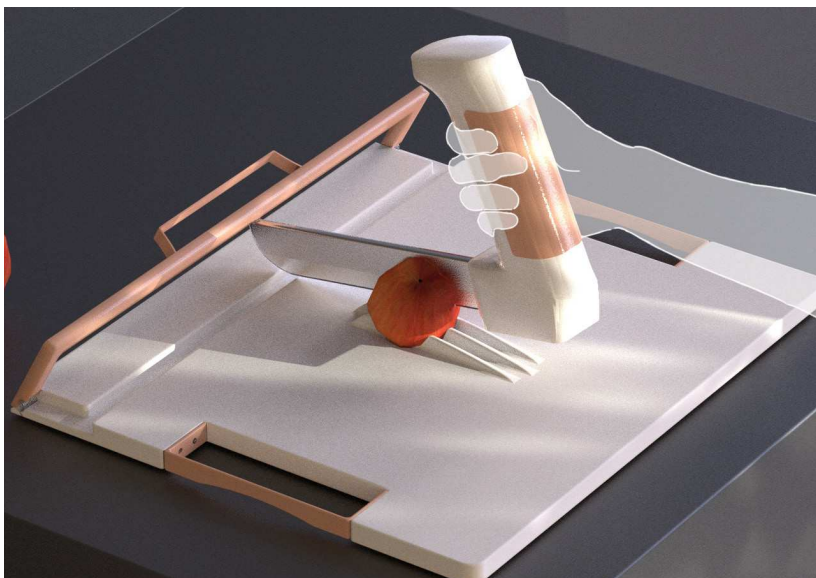
▲ Figura 49: Vista em topo contendo as dimensões de altura e largura da base. (Fonte: Da autora, 2021)



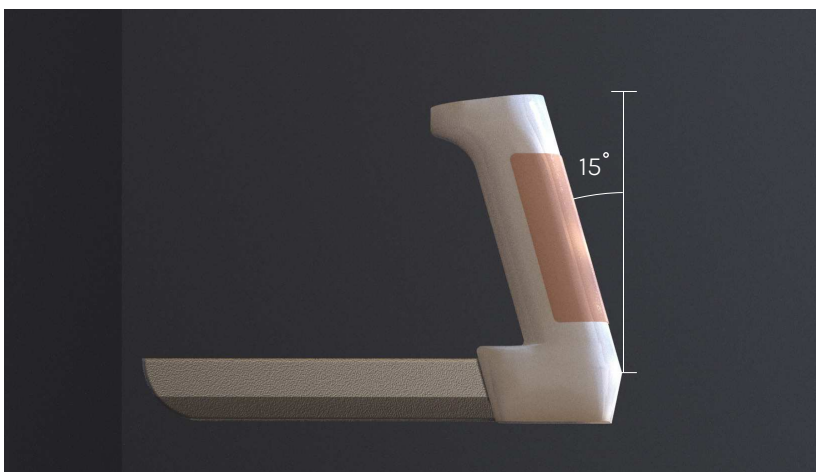
▲ Figura 50: Demonstração de usabilidade para as alças de carregamento. (Fonte: Da autora, 2021)



▲ Figura 51: Detalhamento do uso para a alça de levantamento do sistema funcional. (Fonte: Da autora, 2021)



▲ Figura 52: Exemplicação da usabilidade da faca. (Fonte: Da autora, 2021)

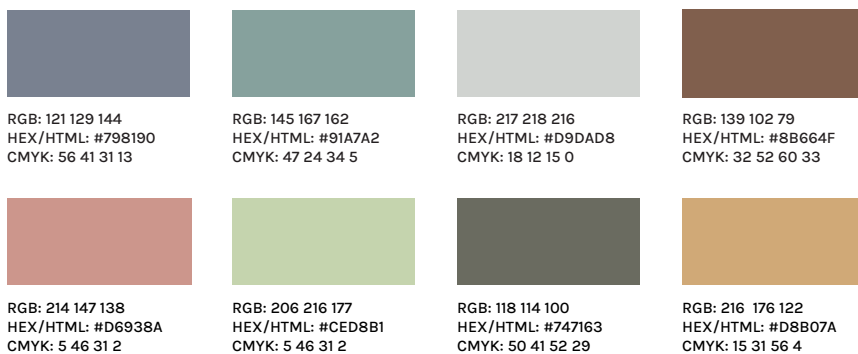


▲ Figura 53: Vista lateral da faca e a angulação aplicada. (Fonte: Da autora, 2021)

4.2.2 Faca

A orientação da pega da faca foi definida através da coleta de dados no capítulo 2, em que se constatou a necessidade da disposição da pega em eixo vertical. Essa orientação garante que as articulações do usuário durante a tarefa estejam em seu plano anatômico estável, sem algum tipo de flexão ou angulação na postura da mão (Figura 52). Essa modificação na orientação da pega para o paciente reumático é de extrema relevância, pois possibilita menor tensão nas articulações durante a tarefa, reduzindo o seu esforço durante a preensão do corte.

Não menos importante, a angulação da pega (15°), sendo possível visualizar em sua vista lateral como mostrado na Figura 53, foi definida através do desvio radial do polegar, que apesar de estar em seu plano anatômico confortável possui uma leve inclinação em 15 graus. Essa orientação, portanto refletiu na angulação da pega para que a preensão do usuário seja confortável e correspondente a essa inclinação.

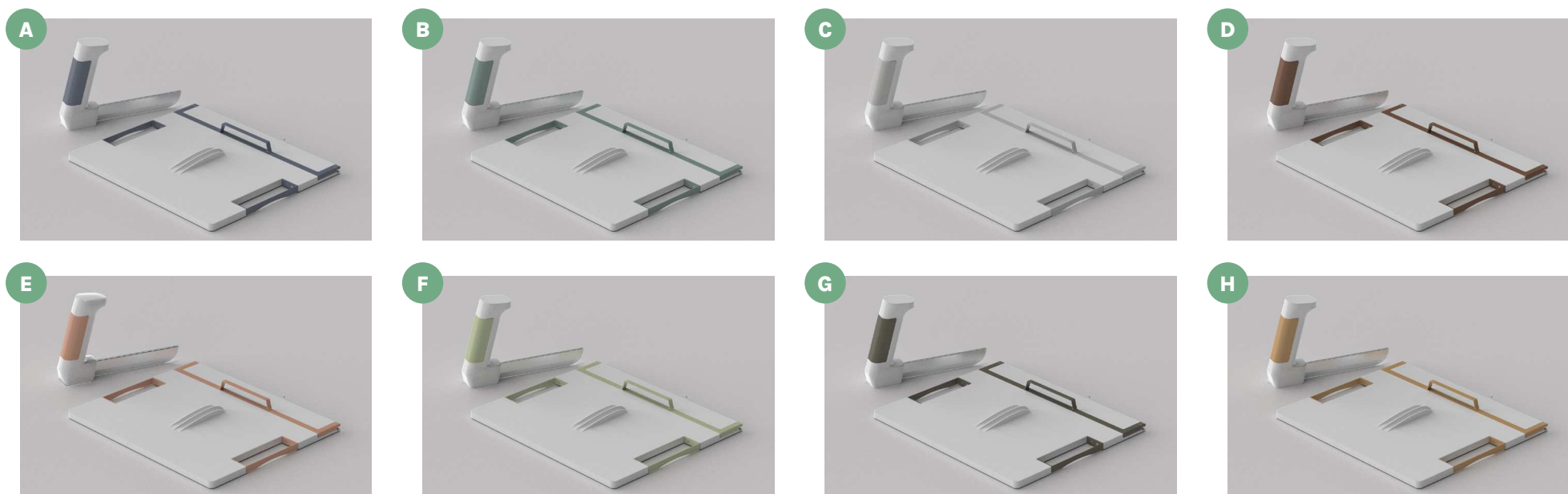


▲ Figura 54: Cores encontrada nos produtos e ambientes do moodboard com suas identificações técnicas. (Fonte: Da autora, 2021)

4.4 Aplicação de cor

As cores aplicadas no produto buscam refletir o ambiente moderno da cozinha e os objetos que a compõem. Para isso, as cores escolhidas foram baseadas na paleta gerada através do moodboard do ambiente (item 2.6.1) (Figura 54). A aplicação da variação de cores se limita às regiões das alças e do sistema funcional, com o objetivo de trazer diferenciação das partes. Já o branco é uma cor base para as partes maiores do produto, sendo elas a superfície de corte e corpo da faca.

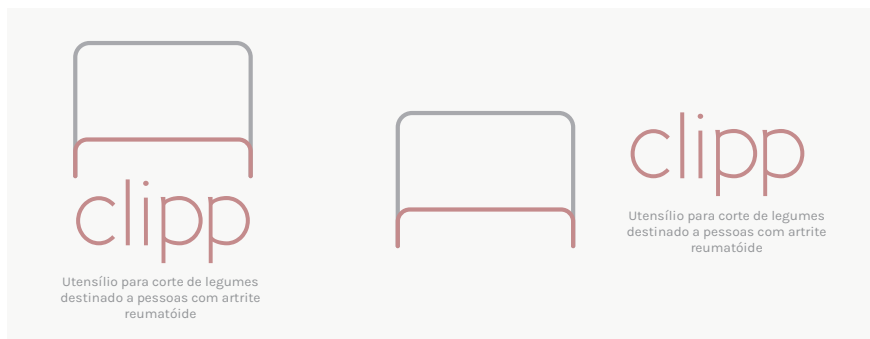
Ao realizar o teste de cor é recomendado, portanto, 8 variações de cores (Figura 55). Porém, a cor escolhida como cor primária para o projeto são as cores branco e rosa gold (Figura 55-E).



▲ Figura 55: Aplicações das cores no produto. (Fonte: Da autora, 2021)



▲ Figura 56: Logomarca aplicada para o projeto. (Fonte: Da autora, 2021)



▲ Figura 57: Possibilidades de orientação para aplicação da marca. (Fonte: Da autora, 2021)



▲ Figura 58: Cores escolhidas como primárias para a marca. (Fonte: Da autora, 2021)

4.5 Identidade Visual e marca

O desenvolvimento de uma marca para esse projeto teve como objetivo trazer identidade ao produto gerado a fim de fornecer uma comunicação mais atrativa e convidativa ao usuário-consumidor.

A marca construída é composta por dois elementos gráficos, sendo eles um logotipo e um ícone (Figura 56). A construção da logotipo foi conceituada na ideia de prender. Dessa forma, foi utilizado o verbo "to clip" do inglês, que traduzido para o português contém diversos significados, como apertar, segurar e prender, mas que convergem no conceito de uma ação para estabilizar algo. O ícone, por sua vez, é uma silhueta simplificada da forma da base vista do topo, diferenciando o a alça do sistema funcional com a cor rosa gold.

A orientação da marca para aplicação se dá em duas possibilidades: a logotipo abaixo do ícone ou ao lado direito do ícone (Figura 57). Sua orientação para colocação, portanto, irá depender do espaço reservado para aplicação.

As cores dispostas são oriundas da aplicação primária do projeto, apenas com a modificação da cor branca, adaptando-a para cinza considerando o fundo branco de aplicação (item 4.4). Sendo assim, as cores estipuladas foram rosa gold e cinza (Figura 58).



4.6 Produto no ambiente



▲ Figura 59 e 60: Simulação do produto no ambiente (Fonte: Da autora, 2021)

Detalhamento técnico

capítulo 5



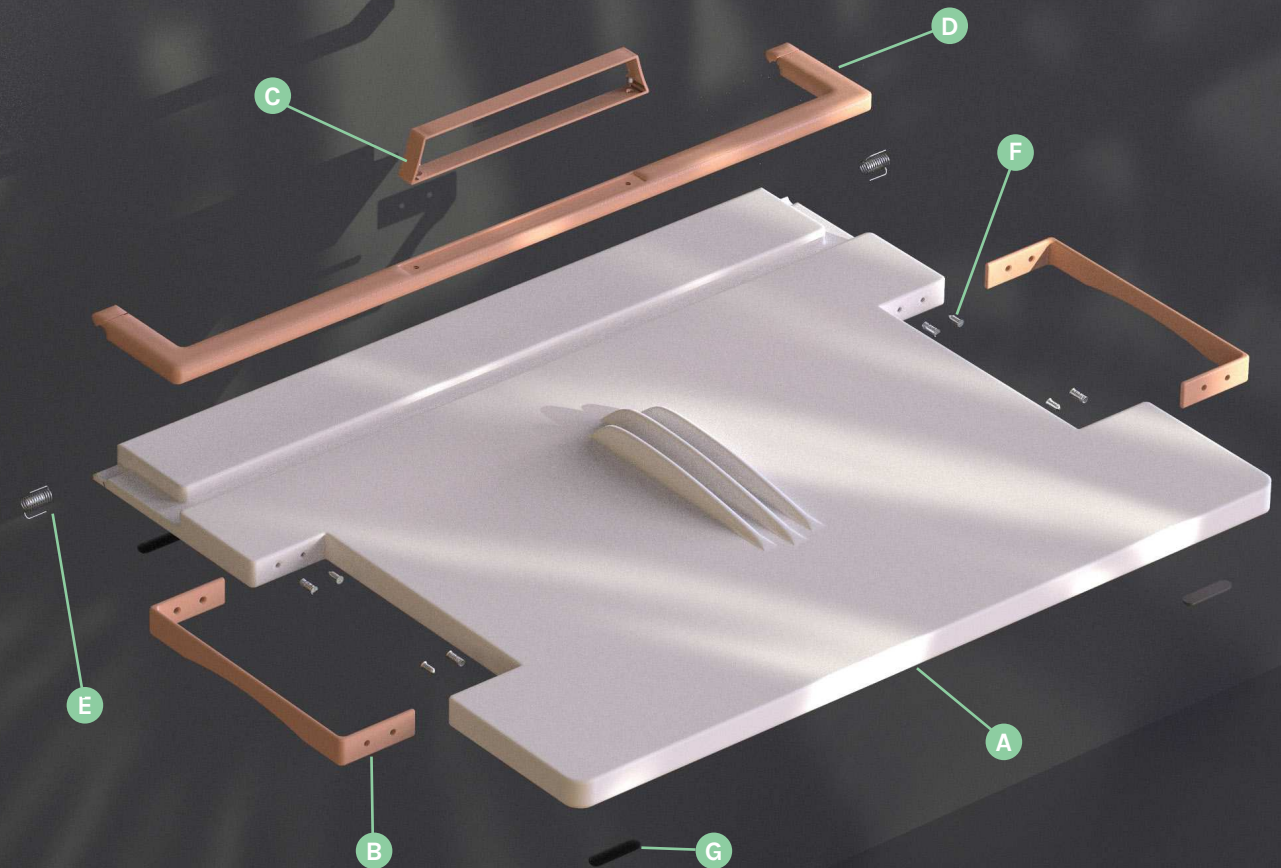
5.1 Perspectiva explodida

Com o propósito de visualizar melhor as partes que compõem o projeto, seus componentes e implementos, foi desenvolvido uma perspectiva explodida do produto acompanhado de uma tabela descritiva que relaciona o conteúdo com o item indicado.

5.1.1 Base

Item	Descrição
A1	Base em polietileno de alta densidade em cor branca
B1	Pega de carregamento em polietileno de alta densidade em cor rosa gold
C1	Pega de levantamento do sistema em polietileno de alta densidade em cor rosa gold
D1	Alça do sistema em polietileno de alta densidade
E1	Molas de torção em AÇO INOX AISI 302
F1	Parafuso cabeça chata com fenda PHS - DIN 965A M3*10
G1	Apoio com sucção em silicone

▲ Quadro 7: Partes, componentes e implementos da base. (Fonte: Da autora, 2021)



▲ Figura 61: Vista explodida da base (Fonte: Da autora, 2021)

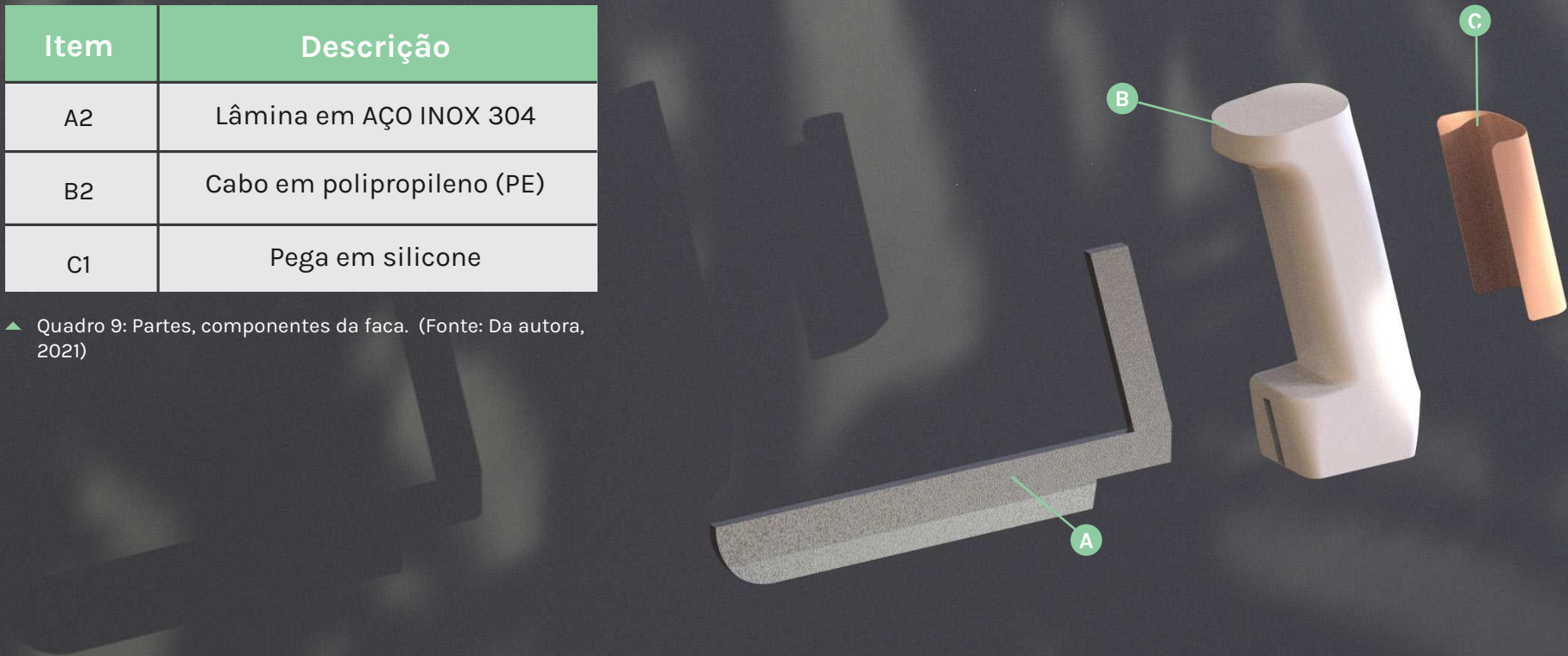
Item	Descrição	Função	Dimensões gerais	Qtd.
A1	Base em polietileno (PP) de alta densidade em cor branca	Acomodar os legumes e a faca para o corte	300 x 250 x 10 mm	1
B1	Pega de carregamento em polietileno de alta densidade em cor rosa gold	Possibilitar o carregamento da base	100 x 30 x 10 mm	2
C1	Pega de levantamento do sistema em polietileno de alta densidade em cor rosa gold	Possibilitar o levantamento do sistema funcional	100 x 20 x 10 mm	1
D1	Alça do sistema em polietileno de alta densidade em cor rosa gold	Fixar a faca a base	300 x 45 x 10 mm	1
E1	Molas de torção em AÇO INOX AISI 302	Exercer força mecânica de prensão sob a alça	100 x 100 mm	2
F1	Parafuso cabeça chata com fenda PHS - DIN 965A M3*10	Fixar mecanicamente as pegas a base	3 x 10 mm	10
G1	Apoio com sucção em silicone	Evitar o deslizamento do produto	20 x 2 mm	4

▲ Quadro 8: Detalhamento das partes e componentes do produto. (Fonte: Da autora, 2021)

5.1.2 Faca

Item	Descrição
A2	Lâmina em AÇO INOX 304
B2	Cabo em polipropileno (PE)
C1	Pega em silicone

▲ Quadro 9: Partes, componentes da faca. (Fonte: Da autora, 2021)



▲ Figura 62: Vista explodida da faca (Fonte: Da autora, 2021)

Item	Descrição	Função	Dimensões gerais	Qtd.
A2	Lâmina em AÇO INOX 304	Cortar e fatiar os legumes	180 x 92 x 4 mm	1
B2	Cabo em polipropileno (PE)	Acomodar a mão reumatóide	32 x 76 x 130 mm	1
C2	Pega em silicone (SI)	Acomodar a mão reumatóide	31 x 19 x 66 mm	1

▲ Quadro 10: Detalhamento das partes e componentes do produto. (Fonte: Da autora, 2021)



▲ Figura 63: Placas em Polietileno (PE) (Fonte: Plastolândia, 2021)



▲ Figura 64: Mola de torção (Fonte: Soluções industriais, 2021)



▲ Figura 65: Apoios antiderrapante adesivos em silicone com sucção (Fonte: Made-in-china, 2021)

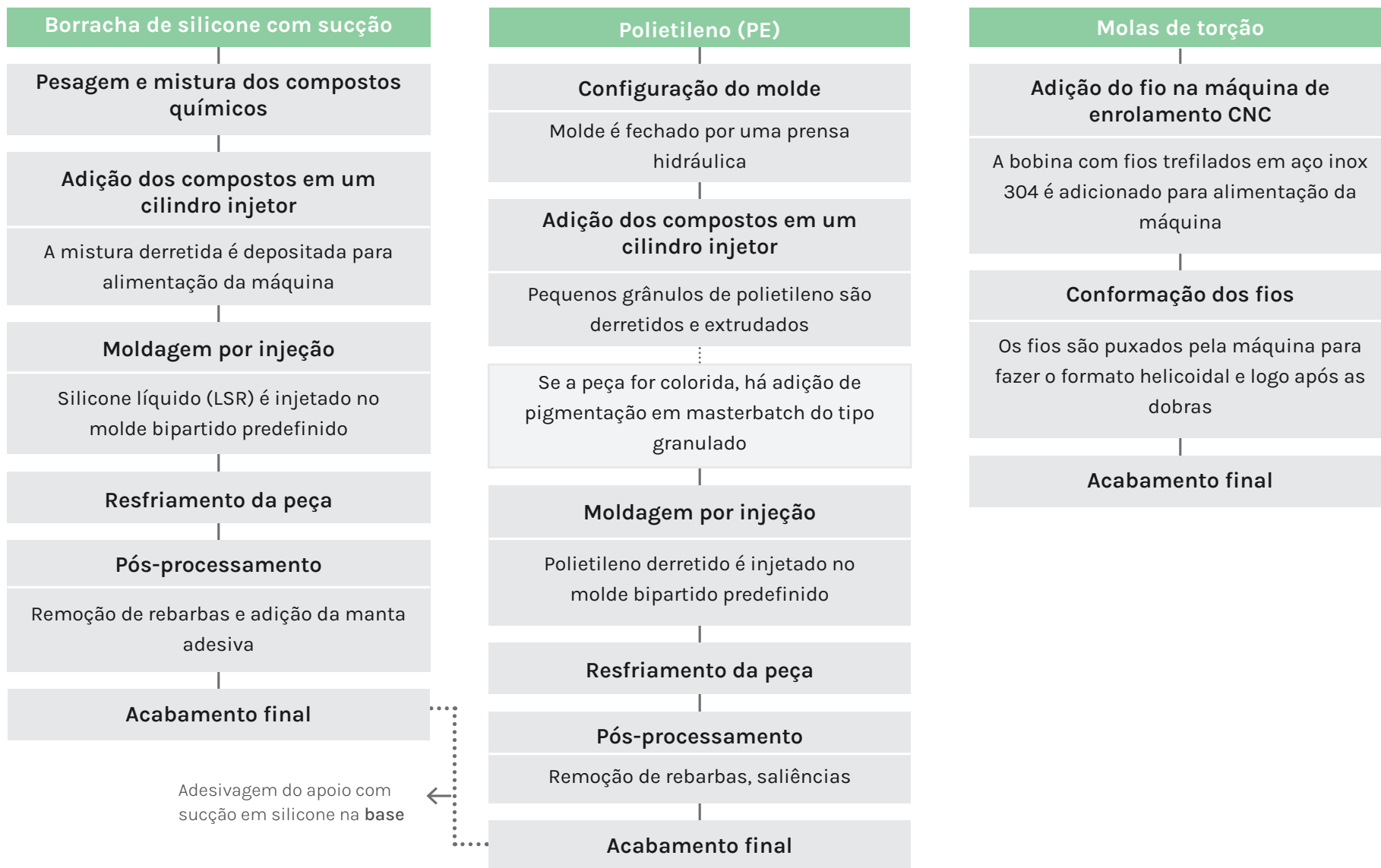
5.2 Materiais e processos de fabricação

5.2.1 Base

Com o objetivo de oferecer boa resistência e fácil higienização, para a maioria das partes da base foi utilizado o polietileno (PE)(Figura 63). Esse material é conhecido por possuir ótima selagem e resistência à tração. Também não é tóxico, sendo possível manter contato com alimentos. Ademais, por possuir poros mais fechados, evitam que objetos cortantes deixem marcas em sua superfície, fazendo com que o acúmulo de sujeira ou a presença de microorganismos sejam quase nulas. Outro aspecto considerado para o uso desse material na estrutura principal da base foi sua superfície lisa e pouco porosa, que permite, o deslize prático da lâmina da faca durante a atividade de corte.

Esta base também conta com molas de torção (Figura 64) para a atividade de torque do sistema funcional ao inserir a faca. Seu corpo feito em aço inoxidável garante maior resistência à corrosão, sendo muito útil para o projeto considerando o contato do produto com a água para lavagem. Além de possuir ótimo acabamento polido e brilhante quando tratado.

Por fim, foram adotados apoios em borracha de silicone com sucção no inferior da base para a estabilidade do produto durante a ativação do sistema funcional. Esse material, quando aplicado uma certa concavidade, oferece força de aspiração considerável para sua fixação em alguma superfície.



▲ Quadro 11: Detalhamento do processo de fabricação dos componentes da base. (Fonte: Da autora, 2021)



▲ Figura 66: Placas em polipropileno (PP) (Fonte: LAMIEX, 2021)



▲ Figura 67: Manta em borracha de silicone (Fonte: Dutra borrachas, 2021)



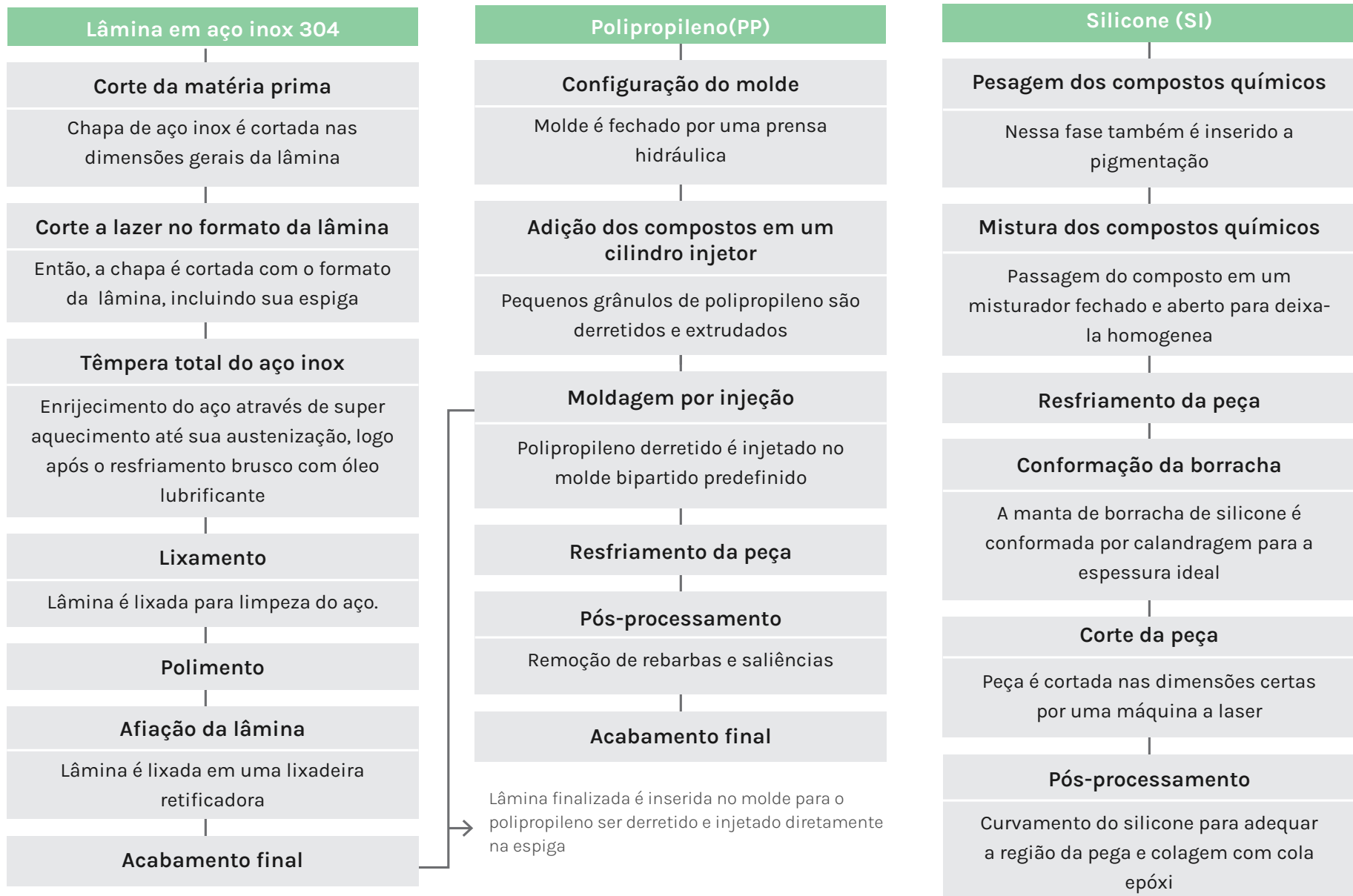
▲ Figura 68: Chapas de aço inox 304 (Fonte: Losinox, 2021)

5.2.1 Faca

Com o propósito de oferecer uma experiência confortável durante o manuseio, foi utilizado o polipropileno (PP) (Figura 66) para compor o cabo da faca. Apesar de semelhante ao PP (utilizado na base) em alguns atributos, se distingue por possuir baixa densidade, caracterizando-o em um material altamente leve para um manuseio. Tal atributo é muito relevante para o projeto, considerando as observações feitas no item 2.2 sobre a relação de peso e paciente reumático, que consiste em reduzir o esforço e força ao máximo.

Para revestir uma certa região do cabo da faca, foi selecionado como material a borracha de silicone (Figura 67) a fim de atuar como uma superfície antiderrapante para melhorar a aderência das mãos reumáticas ao cabo.

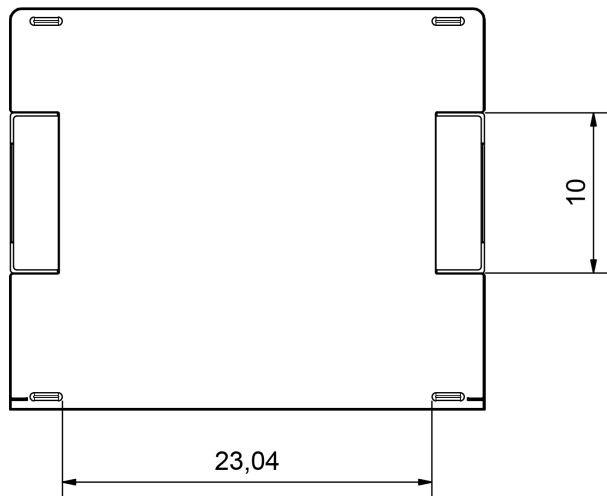
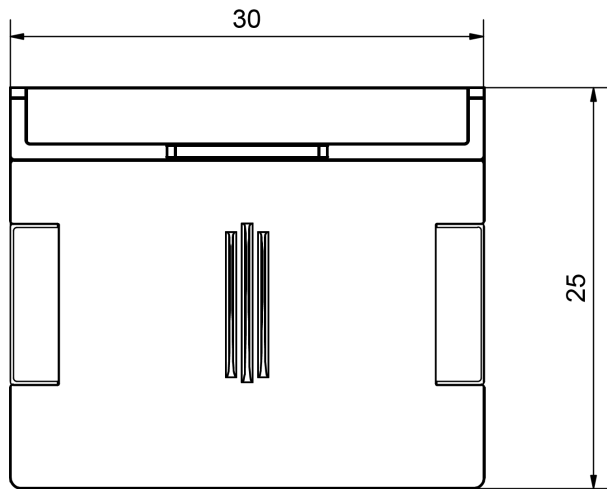
Também há a presença do aço inox 304 (Figura 68) para compor a lâmina de corte. Esse material, comumente utilizado para utensílios de cozinha, possui ótimo apelo estético, boa resistência à corrosão e manchas, e fácil de ser higienizado, aumentando significativamente sua durabilidade, considerando o contexto e propósito para qual será destinado.





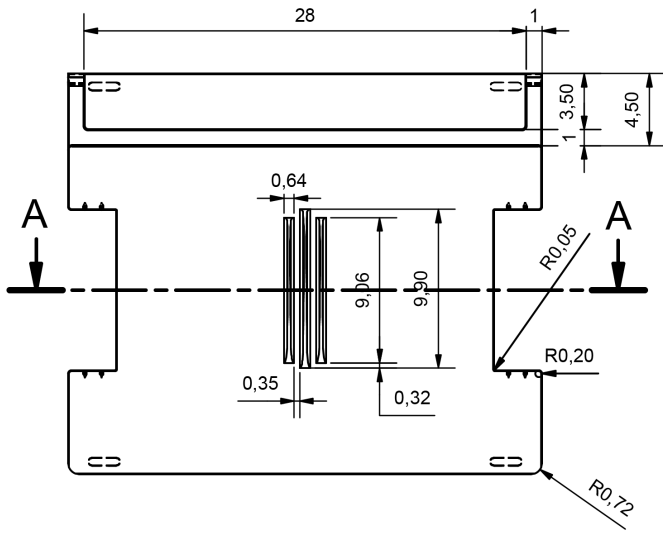
▲ Quadro 12: Detalhamento do processo de fabricação da faca (Fonte: Da autora, 2021)

5.3 Desenho técnico

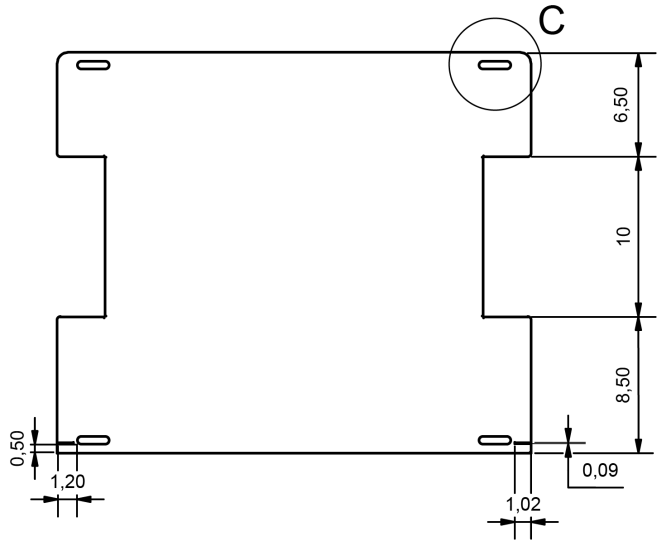
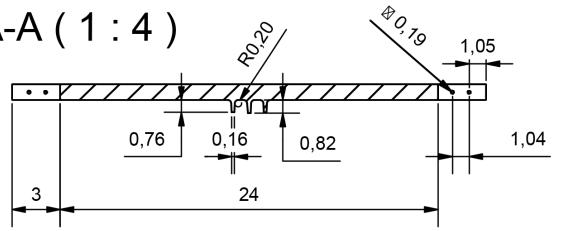
Para melhor compreensão das partes, componentes e estruturação precisa do produto, bem como auxiliar o processo produtivo, foi realizado um detalhamento em desenho técnico conforme a linguagem das normas técnicas para uma leitura visual padronizada do produto.



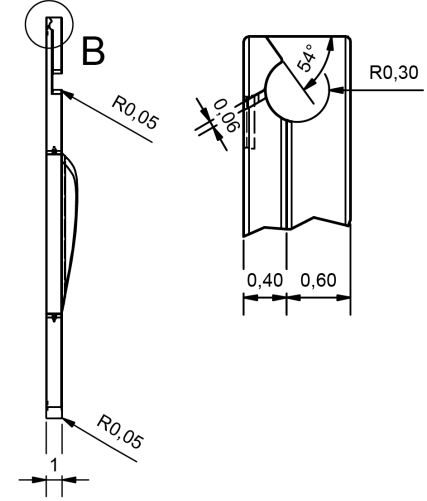
	Universidade Federal de Campina Grande - CCT				
	Unidade Acadêmica de Design				
	Utensílio para corte de legumes destinado a pessoas com artrite reumatóide				
Título: Dimensões gerais da base			Projetista / Desenhista: Ellen Vitória Diniz da Silva		Projeção: 
Escala: 1:4	Prancha: 01	Unidade: cm	Controle:	Data: 02/10/2021	Vista:



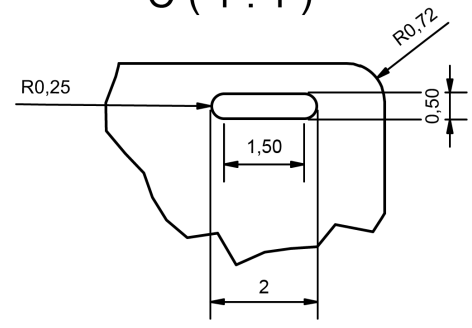
A-A (1:4)





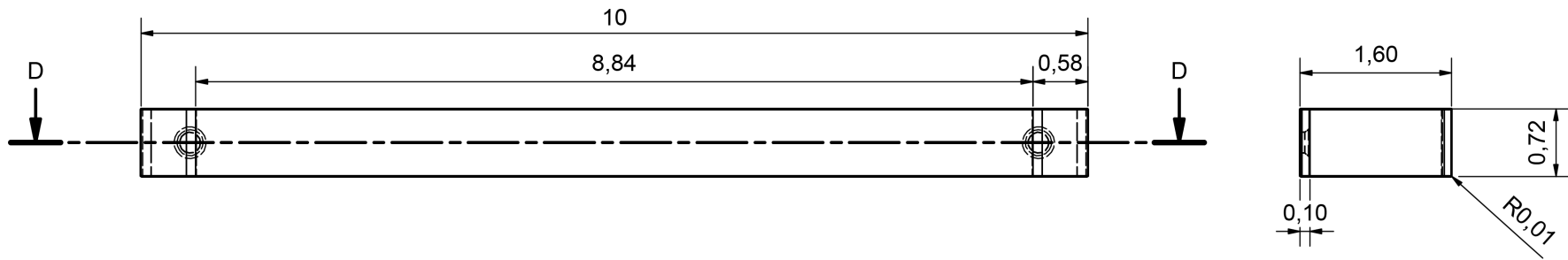
B (2:1)



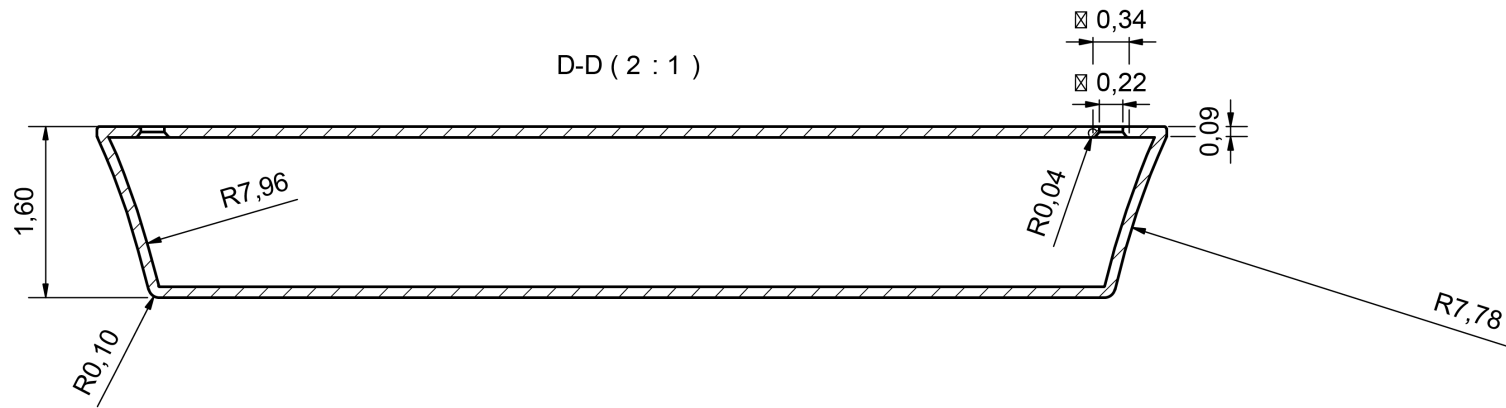
C (1:1)



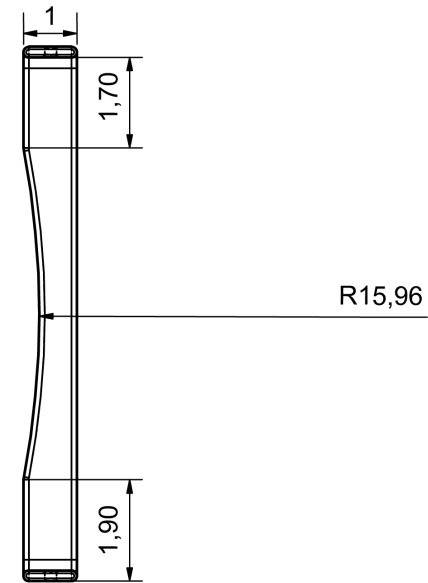
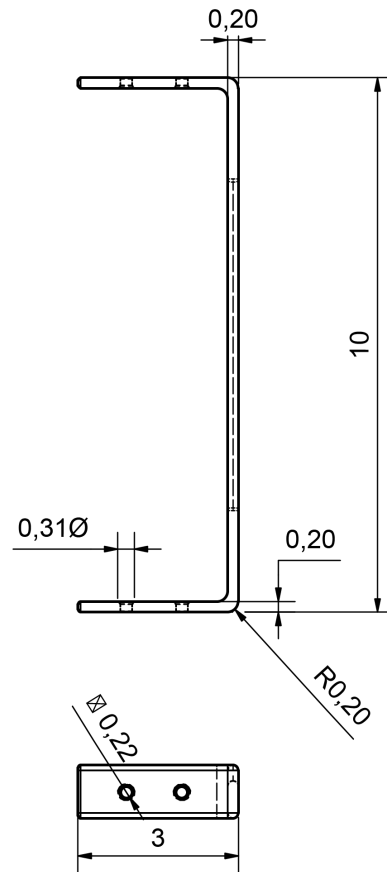
	Universidade Federal de Campina Grande - CCT				
	Unidade Acadêmica de Design				
	Utensílio para corte de legumes destinado a pessoas com artrite reumatóide				
Título: Dimensões da base em polietileno		Projetista / Desenhista: Ellen Vitória Diniz da Silva		Projeção: 	
Escala: 1:4	Prancha: 02	Unidade: cm	Controle:	Data: 02/10/2021	Vista:





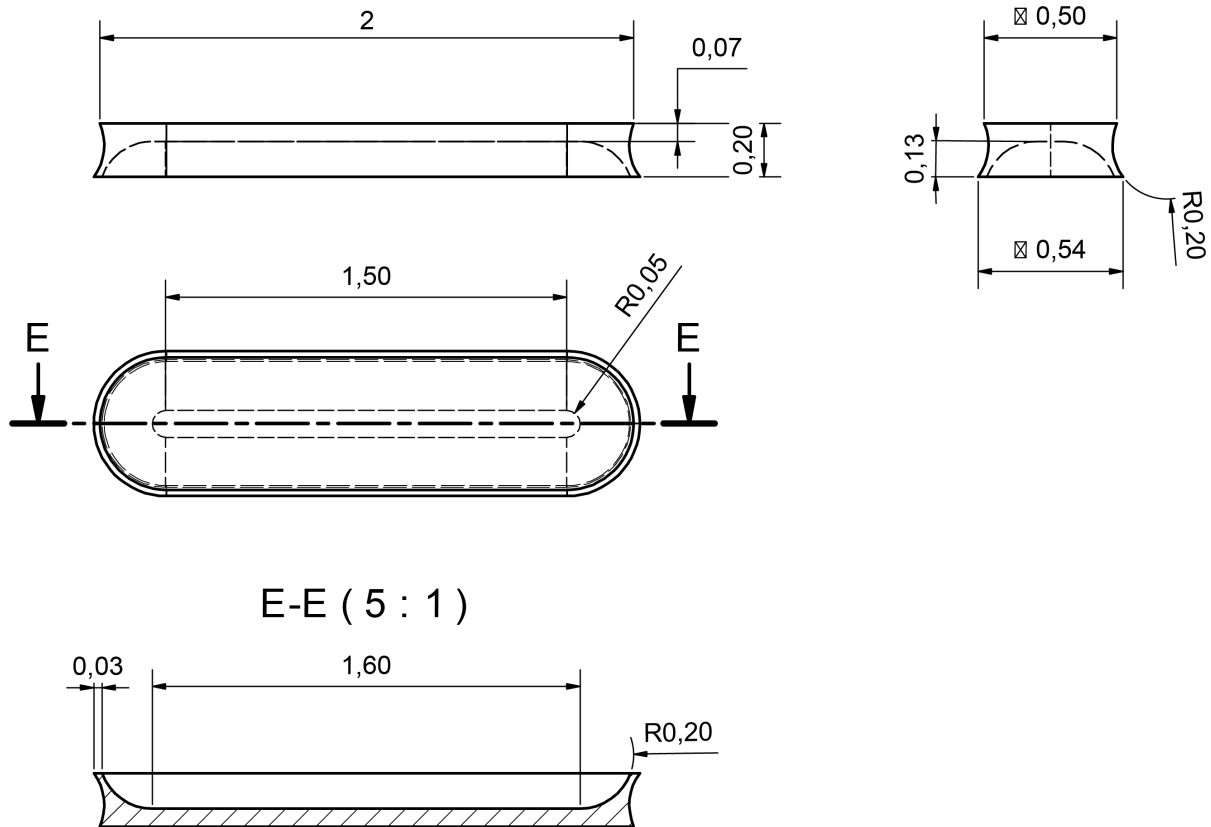
D-D (2 : 1)





	Universidade Federal de Campina Grande - CCT				
	Unidade Acadêmica de Design				
	Utensílio para corte de legumes destinado a pessoas com artrite reumatóide				
Título: Pega de levantamento do sistema		Projetista / Desenhista: Ellen Vitória Diniz da Silva		Projeção: 	
Escala: 2:1	Prancha: 04	Unidade: cm	Controle:	Data: 02/10/2021	Vista:

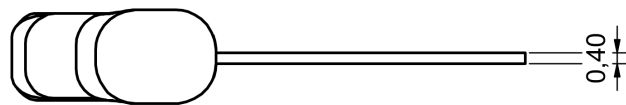
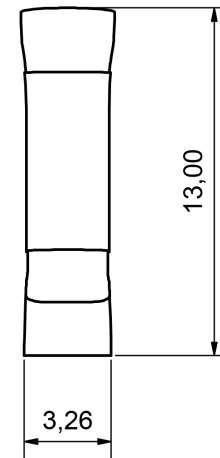
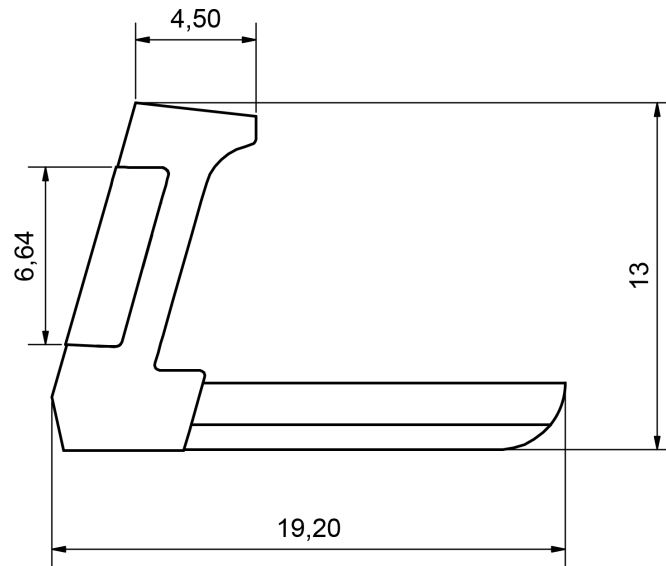




	Universidade Federal de Campina Grande - CCT				
	Unidade Acadêmica de Design				
	Utensílio para corte de legumes destinado a pessoas com artrite reumatóide				
Título: Pega de carregamento			Projetista / Desenhista: Ellen Vitória Diniz da Silva		Projeção: 
Escala: 1:1	Prancha: 04	Unidade: cm	Controle:	Data: 02/10/2021	Vista:

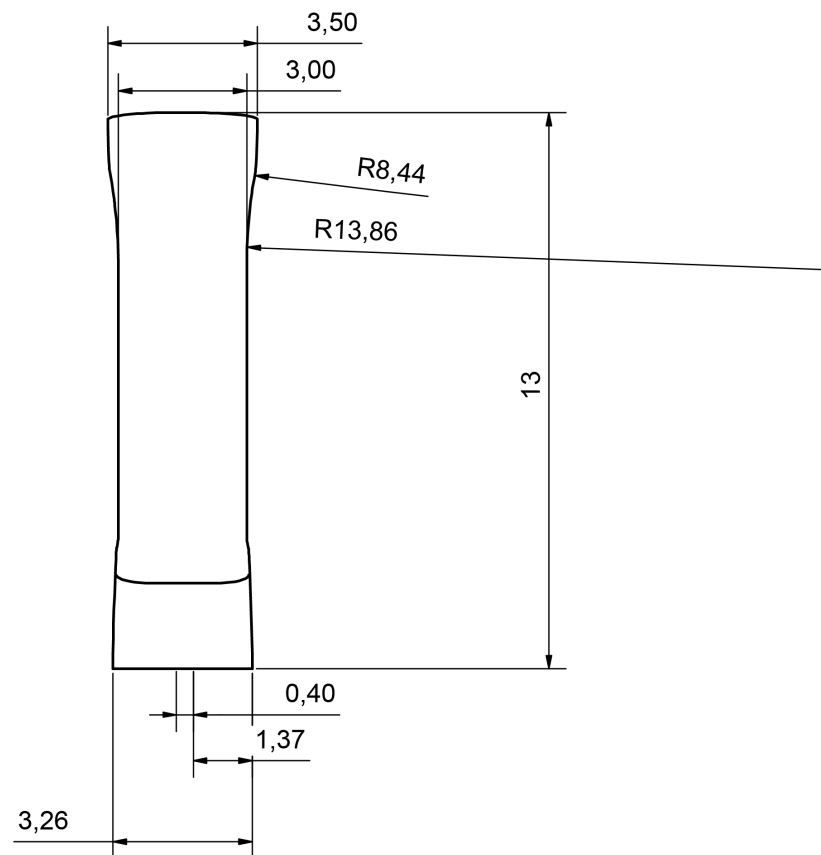
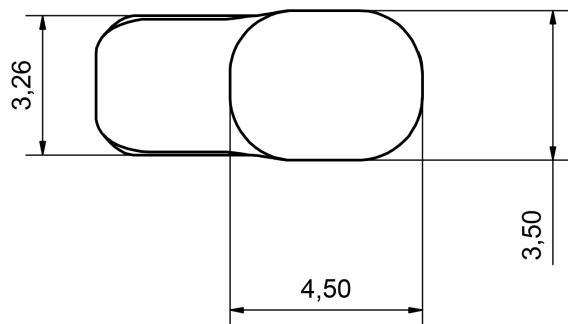
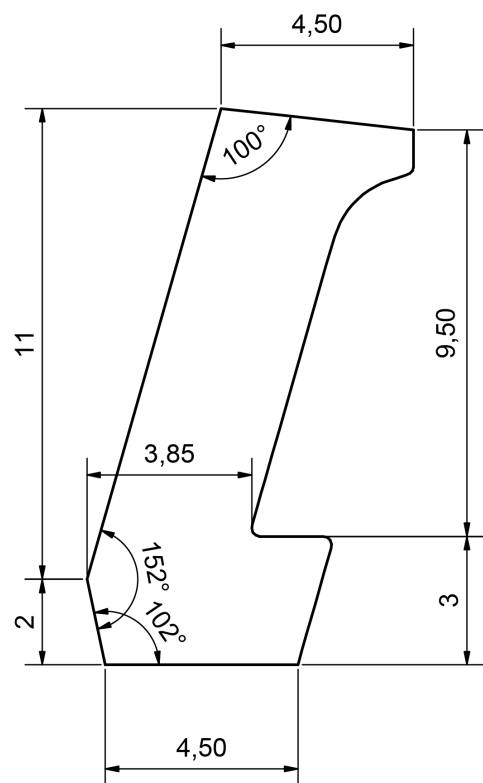




E-E (5 : 1)

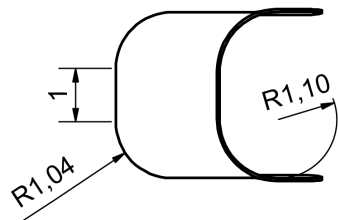
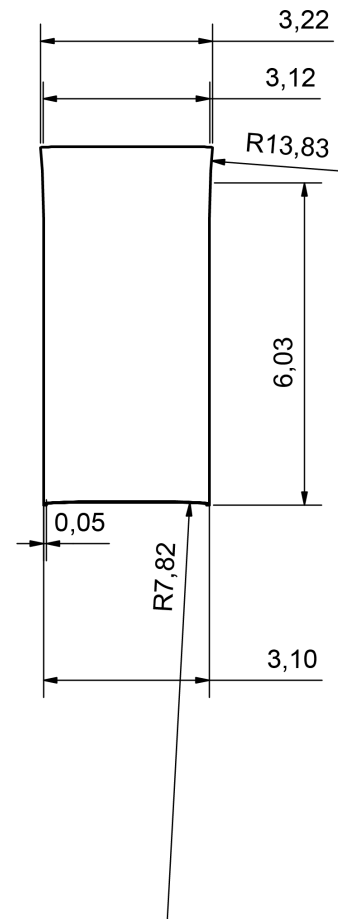
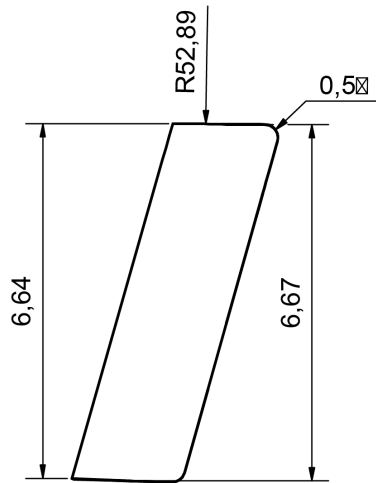
	Universidade Federal de Campina Grande - CCT				
	Unidade Acadêmica de Design				
	Utensílio para corte de legumes destinado a pessoas com artrite reumatóide				
Título: Apoio em silicone com sucção			Projetista / Desenhista: Ellen Vitória Diniz da Silva		Projeção: 
Escala: 5:1	Prancha: 05	Unidade: cm	Controle:	Data: 02/10/2021	Vista:





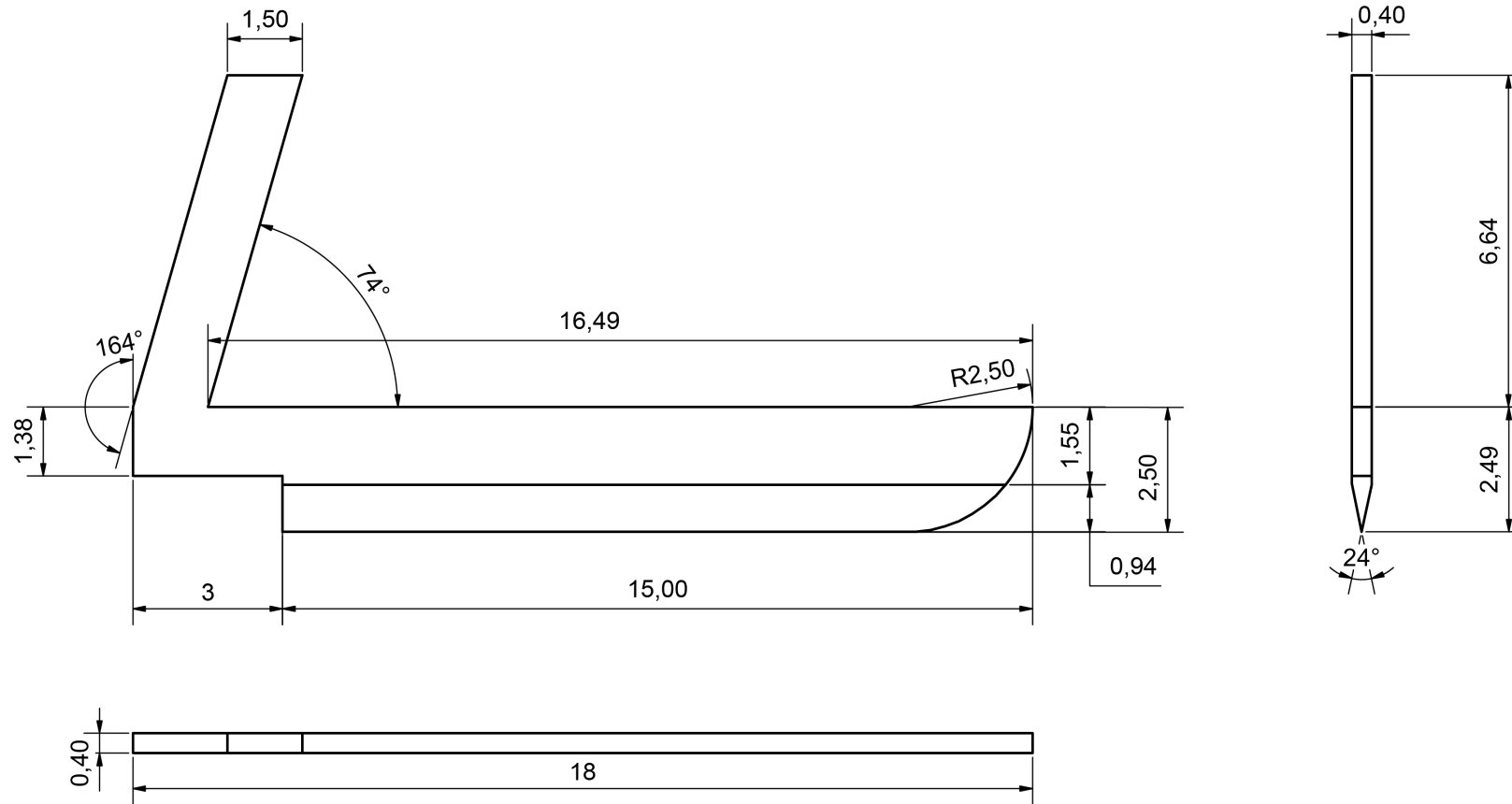
	Universidade Federal de Campina Grande - CCT				
	Unidade Acadêmica de Design				
	Utensílio para corte de legumes destinado a pessoas com artrite reumatóide				
Título: Dimensões gerais da bas			Projetista / Desenhista: Ellen Vitória Diniz da Silva		Projeção: 
Escala: 1:3	Prancha: 06	Unidade: cm	Controle:	Data: 02/10/2021	Vista:





	Universidade Federal de Campina Grande - CCT				
	Unidade Acadêmica de Design				
	Utensílio para corte de legumes destinado a pessoas com artrite reumatóide				
Título: Cabo em polipropileno			Projetista / Desenhista: Ellen Vitória Diniz da Silva		Projeção: 
Escala: 1:2	Prancha: 07	Unidade: cm	Controle:	Data: 02/10/2021	Vista:



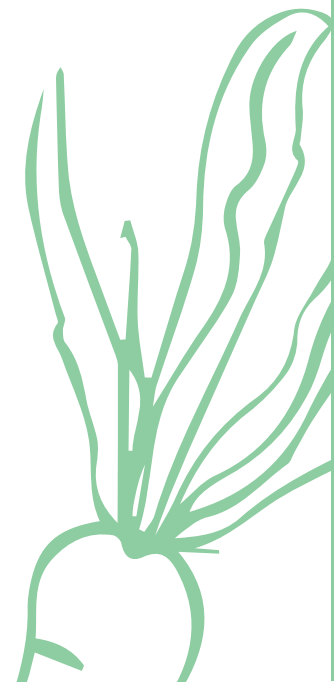
	Universidade Federal de Campina Grande - CCT				
	Unidade Acadêmica de Design				
	Utensílio para corte de legumes destinado a pessoas com artrite reumatóide				
Título: Pega em silicone			Projetista / Desenhista: Ellen Vitória Diniz da Silva		Projeção: 
Escala: 1:2	Prancha: 08	Unidade: cm	Controle:	Data: 02/10/2021	Vista:



	Universidade Federal de Campina Grande - CCT				
	Unidade Acadêmica de Design				
	Utensílio para corte de legumes destinado a pessoas com artrite reumatóide				
Título: Lâmina da faca com espiga			Projetista / Desenhista: Ellen Vitória Diniz da Silva		Projeção: 
Escala: 1:2	Prancha: 09	Unidade: cm	Controle:	Data: 02/10/2021	Vista:

Considerações finais

capítulo 6



No desenvolvimento desse projeto foi buscado a criação de um utensílio para corte de legumes destinado a pessoas com artrite reumatóide, a fim de promover melhor desenvoltura e conforto para esses usuários durante a execução da tarefa. Esses atributos no produto surgiram através de sua estrutura, com a aplicação de um sistema funcional na base que trabalha para aliviar a tensão das mãos ocasionada pela aplicação da força para cortar, além de servir como um suporte para estabilização da faca. Na faca, a sua orientação contribui em posicionar a mão em seu melhor plano anatômico, fazendo com que as tensões ocasionadas nas articulações durante o esforço de corte sejam menores.

Contudo, apesar dessas atribuições, o produto desenvolvido não pode ser definido como finalizado, uma vez que se faz necessário o teste do produto em escala real com uma quantidade maior de usuários para averiguar a funcionalidade das soluções propostas. Ademais, uma verificação dos manejos do produto com acompanhamento assíduo de reumatologistas para futuras modificações e melhorias seriam eficazes para que o produto esteja realmente alinhado às recomendações médicas, sendo passível, portanto, de ser utilizado pelos usuários de modo mais eficaz.

No entanto, esse projeto pode ser considerado satisfatório numa perspectiva acadêmica, considerando que o produto final foi capaz de atingir seus objetivos e requisitos projetuais estabelecidos. Esse almejo foi possível graças às informações teóricas e práticas reforçadas ao longo da graduação e pesquisa imersiva oriunda dos estudos aqui encontrados que permitiram justificar e decidir as escolhas projetuais tomadas.

6.1 Recomendações projetuais

A princípio, esse projeto delimitou o uso para pessoas que possuem artrite reumatoide. No entanto, com intuito de tornar o produto mais abrangente, é possível realizar alterações baseadas nos princípios do design universal, como a flexibilidade de uso para a faca, englobando uma variedade de preferências de acordo com o método de utilização, se adaptando à orientação desejada e apropriada ao usuário que fará uso.

A aplicação de força e amplitude do sistema funcional para a realização do corte foi delimitada a legumes (que em sua maioria são de pequeno porte), porém, visto que a atividade de corte não se restringe apenas a essa categoria de alimentos, é possível a realização de testes com tal finalidade em outros contextos de pré-preparo de alimentos, buscando averiguar os níveis de amplitude do corte e se os materiais utilizados suportam essas necessidades.

Por fim, para o projeto é recomendado também que testes mecânicos com relação a força de torque sejam implementados para averiguar a potência do sistema funcional, considerando os materiais implementados, sua forma e se eles respondem positivamente à inserção da faca levando em conta o manuseio repetitivo, para que possa proporcionar maior durabilidade e funcionalidade positiva do produto.

Referências



ANDRADE, Junia Amorim. **Fatores associados às limitações nas atividades e restrições na participação em indivíduos com artrite reumatoide conforme a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde.** 2012. 211 f. Tese (Doutorado) - Curso de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Ciências Aplicadas À Saúde do Adulto, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUOS-98SJXH>. Acesso em: 07 abr. 2021.

BIANCHINI, M. A. et al. **Manual de orientações de terapia ocupacional quanto à proteção articular para pacientes com artrite reumatoide.** Med Reabil, 2010. Disponível em: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxis-lind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=Ink&exprSearch=555299&indexSearch=ID>. Acesso em: 24 mar. 2021.

CARVALHO, M. A. P; MOREIRA, C. 4. **Noções práticas de reumatologia.** Belo Horizonte: Health, 1996.

COSTA, Leandro Borges S. **O impacto da artrite reumatoide no desempenho de papéis ocupacionais.** Monografia - (Bacharelado em Terapia Ocupacional), Universidade de Brasília, Brasília, 2014. Disponível em: https://more.ufsc.br/homepage/inserir_homepage. Acesso em: 15 mar. 2021.

DAVID, Juliano Maximiano et al. **Estudo clínico e laboratorial de pacientes com artrite reumatoide diagnosticados em serviços de reumatologia em Cascavel, PR, Brasil.** Revista Brasileira de Reumatologia, 2013. p. 61-65. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbr/v53n1/v53n1a06.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2021.

DE ALMEIDA, Pedro Henrique Tavares Queiroz et al. **Terapia ocupacional na artrite reumatoide: o que o reumatologista precisa saber?**. Revista Brasileira de Reumatologia, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0482500414002101>. Acesso em: 17 mar. 2021.

FAUST, Fernanda Gomes et al. **Proposição de um instrumento de levantamento de requisitos para o desenvolvimento de produtos manipulativos das atividades da vida diária: uma aplicação em indivíduos com artrite reumatoide**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/159424>. Acesso em: 23 mar. 2021.

GALVAO, Arabella. **Fundamentos da Ergonomia: Pegas e Manejos**. Universidade Federal do Paraná, 2016. Disponível em: http://www.exatas.ufpr.br/portal/degraf_arabella/wp-content/uploads/sites/28/2016/03/Pegas-e-manejos.pdf. Acesso em: 23 mar. 2021.

GOMES FILHO, João. **Ergonomia do objeto: sistema técnico de leitura ergonômica**. São Paulo: Escrituras, 2003.

HAMMOND, A.; LINCOLN, N.; SUTCLIFFE, L. **A crossover trial evaluating an educational-behavioural joint protection programme for people with rheumatoid arthritis**. Patient Education and Counseling, 1999. p. 19-32. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0738399198000937>. Acesso em: 08 abr 2021.

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

MOTA, Licia Maria Henrique da et al. **Consenso da Sociedade Brasileira de Reumatologia 2011 para o diagnóstico e avaliação inicial da artrite reumatoide**. Revista Brasileira de Reumatologia, 2011. p. 207-219. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbr/a/Fmjnf9MHprBRrhdswm5K-5Vc/?lang=pt>. Acesso em: 29 mar. 2021.

MOTA, Carlos Bolli. **Biomecânica: Equilíbrio e Alavancas**. Universidade de Santa Maria, 2019. Disponível em: https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/644/2019/07/equilibrio_e_alavancas.pdf. Acesso em: 10 abr. 2021.

PALMER, Philip; SIMONS, Jane. **Joint protection: a critical review**. **British Journal of Occupational Therapy**, p. 453-458, 1991. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/030802269105401206>. Acesso em: 08 abr. 2021.

PORTAL ARTRITE REUMATÓIDE. **Como é a cozinha de uma pessoa com artrite reumatoide!** 2013. Disponível em: <https://www.artritereumatoide.com.br/artrite-reumatoide/como-e-a-cozinha-de-uma-pessoa-com-artrite-reumatoide/>. Acesso em: 22 mar. 2021.

PARREIRA, Mariana Melo et al. **Papéis ocupacionais de indivíduos em condições reumatológicas**. Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo, 2013. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rto/article/view/51725/84596>. Acesso em: 18 mar. 2021.

PAZMINO, Ana Veronica. **Como se cria: 40 métodos para design de produtos**. São Paulo: Blucher, 2015.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE REUMATOLOGIA. **Artrite Reumatoide: doença inflamatória crônica que pode afetar várias articulações e com**

causa ainda desconhecida. Doença inflamatória crônica que pode afetar várias articulações e com causa ainda desconhecida. 2021. Disponível em: <https://www.reumatologia.org.br/doencas-reumaticas/artrite-reumatoide/>. Acesso em: 28 mar. 2021.

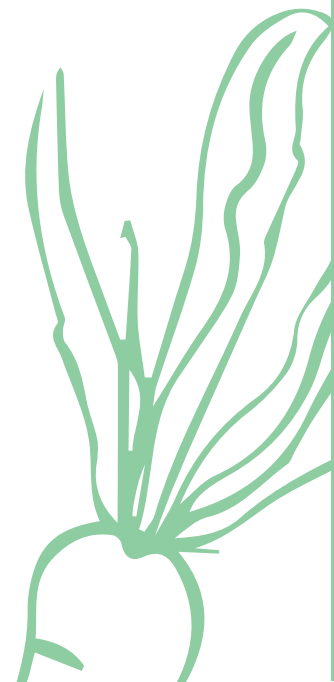
TILLEY, Alvin R. **Medidas do homem e da mulher: fatores humanos em design.** Porto Alegre: Bookman, 2005.

UOL (Brasil) **O coração da casa: como eram as cozinhas de 1950 até hoje.** Elaborada por Karine Serezuella. 2016. Acesso em: 20 abr. 2021.

WORLD OF HEALTH ORGANIZATION. Who Scientific Group On Rheumatic Diseases Rheumatic (org.). **Diseases: report of a who scientific group.. report of a WHO scientific group.** 1992. Disponível em: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/37080/WHO_TRS_816_eng.pdf;jsessionid=8E6E9D21770B785340A062D19C155375?sequence=30%5D\(https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/37080/WHO_TRS_816_eng.pdf;jsessionid=8E6E9D21770B785340A062D-19C155375?sequence=30\)](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/37080/WHO_TRS_816_eng.pdf;jsessionid=8E6E9D21770B785340A062D19C155375?sequence=30%5D(https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/37080/WHO_TRS_816_eng.pdf;jsessionid=8E6E9D21770B785340A062D-19C155375?sequence=30)). Acesso em: 10 mar. 2021.

Apêndice

capítulo 7



6.1 Apêndice A

Entrevista 1

Entrevistada: Dr. Evânia, reumatóloga.

Data de entrevista: 4 de maio, 2021.

1 A dor em razão da AR provém de várias razões, porém, em relação à atividade de cortar alimentos, o que mais causa dor durante a realização da tarefa?

R: A região do punho e as interfalangeanas

2 Em pesquisas bibliográficas realizadas para o estudo, foi constantemente encontrado artigos relacionados aos princípios da proteção articular a posição neutra da mão sendo mais agradável e confortável para os pacientes com artrite reumatóide. Você concorda?

R: A posição neutra (tem uma leve angulação no dorso do punho), acaba sendo sim mais funcional pra essas pessoas.

3 Que tipo de angulação das mãos/do punho deve ser evitada para alguém que possui a doença ao realizar essa atividade?

R: O tipo de posição que deve ser evitado é o oposto da posição neutra, ou seja, algum tipo de posição angular e flexão (inflexão do punho)."

4 O que você geralmente recomenda aos pacientes que desejam exercer a atividade e os cuidados que devem ter?

R: Como existe a diminuição da força de preensão, então é recomendável não depositar força nas articulações menores.

5 Que partes da mão deve se dar maior prioridade para acomodar durante a realização da tarefa?

R: A região que vai mais acomodar um objeto na mão é o metacarpo.

Entrevista 2

Entrevistado: Dr. João, reumatólogo.

Data de entrevista: 7 de maio, 2021.

1 A dor em razão da AR provém de várias razões, porém, em relação à atividade de cortar alimentos, o que mais causa dor durante a realização da tarefa?

R: Punho e radial interfalagiana do polegar

2 Em pesquisas bibliográficas realizadas para o estudo, foi constantemente encontrado artigos relacionados aos princípios da proteção articular a posição neutra da mão sendo mais agradável e confortável para os pacientes com artrite reumatóide. Você concorda?

R: Concordo.

3 Que tipo de angulação das mãos/do punho deve ser evitada para alguém que possui a doença ao realizar essa atividade?

R: O tipo de posição que deve ser evitado é o oposto da posição neutra, ou seja, algum tipo de posição angular e flexão (inflexão do punho)."

4 O que você geralmente recomenda aos pacientes que desejam exercer a atividade e os cuidados que devem ter?

Depende da profissão da pessoa, mas normalmente ângulos muito agudos no punho, ou manuseios que necessitem da ponta dos dedos não é interessante.

5 Que partes da mão deve se dar maior prioridade para acomodar durante a realização da tarefa?

R: Metacarpofalangeas e punho.

6.2 Apêndice B

Entrevista 1

Entrevistada: Marília.

Data de entrevista: 1 de maio, 2021.

1 Quais instrumentos de cozinha você faz uso para cortar e preparar os legumes?

R: Eu faço corte tirando a casca, mas uma faca é muito complicado pra mim, pois eu não consigo pegar como as pessoas pegam, pois eu não agarro direito a faca, ela fica praticamente solta na minha mão.

2 Ao realizar o corte de legumes, você sente algum tipo de desconforto? Se sim, em qual região?

R: Sinto dor bastante no punho, mas minha dificuldade maior é de força e desconforto

3 Como você costuma resolver esses desconfortos?

R: Normalmente, quem realiza essas atividades difíceis são meus filhos e meu marido, pois tenho bastante dificuldade pra realiza-los.

4 Sobre o produto, o que mais te incomoda durante o processo de corte?

A pega é muito importante, não consigo flexionar o punho pra usar a faca.

5 Quais aspectos você gostaria que fossem solucionados num produto destinado ao corte de legumes?

R: Queria que tivesse mais apoio e sustentasse, segurar com precisão, o cabo da faca mais grosso pra preencher a mão. A caneta por exemplo é muito fina pra mim e acaba não preenchendo o vácuo que fica na minha mão em razão da artrite, se fosse de cabo mais grosso seria mais fácil.

Entrevista 2

Entrevistada: Maria do Socorro.

Data de entrevista: 6 de maio, 2021.

1 Quais instrumentos de cozinha você faz uso para cortar e preparar os legumes?

R: Faço o corte normalmente com a faca e algum potinho para colher as verduras cortadas.

2 Ao realizar o corte de legumes você sente algum tipo de desconforto? Se sim, em qual região?

R: Batante, sinto muita nos dedos porque preciso fazer força e cortar, já me cortei algumas vezes por me apoiar muito na lâmina ao invés do cabo.

3 Como você costuma resolver esses desconfortos?

R: Como respondi na outra pergunta que você fez, eu apoio meu dedo na lâmina para ter mais força e cortar a pele de uma batata por exemplo.

4 Sobre o produto, o que mais te incomoda durante o processo de corte?

A faca tem uma posição muito ruim pra mim, além de que eu também não tenho algo pra prender a verdura, então seguro com a ponta dos dedos para ajudar.

5 Quais aspectos você gostaria que fossem solucionados num produto destinado ao corte de legumes?

R: Não sei muito, mas acredito que algo para prender a verdura seria bom pra mim e uma faca mais segura que eu pudesse pegar mais firme.