

UFCG | Universidade Federal de Campina Grande  
CCT | Centro de Ciências e Tecnologia  
UAD | Unidade Acadêmica de Design  
Curso de Design  
Trabalho de conclusão de curso - TCC

## Estação retrátil de trabalho manual para pequenos espaços

Autora: Kelly Bianca Paulino Dunga Fernandes  
Orientadora: Isis Tatiane de Barros Macêdo Veloso

Campina Grande, Agosto de 2022

Universidade Federal de Campina Grande  
Centro de Ciências e Tecnologia  
Unidade Acadêmica de Design  
Curso de Design

## Estação retrátil de trabalho manual para pequenos espaços

Relatório técnico-científico apresentado ao Curso de Design da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito para obtenção de título de Bacharel em Design, com habilitação em Design de Produto.

Autora: Kelly Bianca Paulino Dunga Fernandes  
Orientadora: Isis Tatiane de Barros Macêdo Veloso

Campina Grande, Agosto de 2022

Universidade Federal de Campina Grande  
Centro de Ciências e Tecnologia  
Unidade Acadêmica de Design  
Curso de Design

## Estação retrátil de trabalho manual para pequenos espaços

Autora: Kelly Bianca Paulino Dunga Fernandes

Orientadora: Isis Tatiane de Barros Macêdo Veloso

Documento referente as assinaturas da banca examinadora do presente trabalho de conclusão de curso.

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Isis Tatiane de Barros Macêdo Veloso

---

Prof. Dr. Glielson Nepomuceno Montenegro

---

Prof. Me. Valter Oliveira Nascimento

Campina Grande, Agosto de 2022

## Dedicatória

Dedico esse trabalho a Francisco Paulino e Maria José de Assis, que não puderam presenciar a realização desse sonho ao meu lado, mas que sei que me acompanham onde quer que eu esteja. Há muito de vocês dois em tudo que eu faço.

## Agradecimentos

Agradeço primeiramente as minhas quatro mães que sempre me incentivaram nos estudos, me apoiaram nas decisões da vida e que estiveram do meu lado em todos os momentos.

Aos amigos de graduação e aos que fiz fora dela, sem o apoio e a força de vocês isso daqui não seria possível. Quem tem um amigo tem tudo sim e eu sou completamente grata pela amizade e pela presença de vocês na minha vida. Existe um pouco de cada um de vocês aqui.

Agradeço a Emanuely Assuéria pelo companheirismo, por dividir os dias comigo, por toda a ajuda durante esse processo, por não me deixar desistir e por continuar acreditando e me incentivando, mesmo quando nem eu conseguia acreditar.

Agradeço também aos professores do Curso de Design da UFCG por todos os ensinamentos passados e pelo auxílio durante o curso. Agradeço especialmente à professora Isis Tatiane por toda paciência, compreensão e por me guiar e ensinar ainda mais durante essa caminhada.

## Resumo

Esse relatório é resultado do projeto de produto realizado como Trabalho de Conclusão de Curso de Design da UFCG. Esse trabalho relata o processo de Design para o desenvolvimento de uma estação retrátil de trabalho manual para pequenos espaços. Nesse projeto estão descritos as etapas fundamentais e os estudos para que esse trabalho fosse possível de execução. A metodologia utilizada é a de Bernd Löbach (2001), onde ele detalha os processos projetuais necessários para o desenvolvimento de um produto, buscando atingir de forma adequada as suas diretrizes. Foram feitas pesquisas e análises com produtos similares para a retirada de pontos positivos e negativos, assim como algumas diretrizes para a criação dos requisitos e parâmetros. Conceitos com diferentes sistemas funcionais foram gerados e avaliados em relação aos parâmetros, o que possuiu a nota mais alta foi escolhido para gerar as novas alternativas de produto a ser desenvolvido. Novamente conceitos foram criados a partir desse sistema funcional e um conceito final foi selecionado a partir das avaliações. Este conceito final selecionado foi melhor trabalhado até chegar no resultado esperado. De forma geral, a solução final proposta atendeu aos objetivos esperados, permitindo que o usuário realize atividades manuais utilizando o produto e conseguindo realizar o armazenamento dos materiais utilizados de forma adequada.

**Palavras-chaves:** Produto, pequenos espaços, retrátil, trabalho, hobby.

# Sumário

1	Introdução .....	12
2	Oportunidade .....	14
3	Objetivos.....	14
3.1	Objetivo geral.....	14
3.2	Objetivo específico.....	14
4	Delimitação.....	15
5	Finalidade .....	15
6	Metodologia .....	16
7	Levantamento e análise de dados.....	17
7.1	Público-alvo.....	17
7.2	Análise de similares .....	18
7.3	Conclusão da análise de similares .....	19
7.4	Materiais e processos de fabricação .....	20
7.4.1	MDP .....	20
7.4.2	MDF .....	20
7.4.3	Madeira de reflorestamento .....	21
7.4.4	Pinus .....	22
7.4.5	Eucalipto .....	22

7.5	Conclusão da análise de materiais e processos de fabricação .....	23
7.6	Análise ergonômica.....	23
7.6.1	Análise da tarefa.....	24
7.7	Conclusão da análise da tarefa .....	29
7.8	Análise antropométrica .....	30
7.8.1	Altura da mesa para trabalho sentado.....	31
7.8.2	Altura da mesa para postura de pé .....	32
7.8.3	Alcances sobre a Mesa de Trabalho .....	32
8	Diretrizes do projeto.....	33
9	Painéis semânticos .....	34
9.1	Painel semântico do público-alvo.....	35
9.2	Painel semântico de produtos utilizados.....	36
9.3	Painel semântico de ambientes.....	37
9.4	Painel semântico de insumos .....	38
10	Geração de formas .....	39
10.1	Sistemas funcionais.....	40
10.1.1	Alternativa 1 .....	41
10.1.2	Alternativa 2 .....	42
10.1.3	Alternativa 3 .....	43

10.1.4	Alternativa 4 .....	44
10.1.5	Alternativa 5 .....	45
10.2	Matriz de seleção .....	46
11	Refinamento do conceito .....	47
11.1	Conceito 1.....	48
11.2	Conceito 2.....	49
11.3	Conceito 3.....	50
11.4	Matriz de seleção final .....	51
11.5	Dimensionamento do produto.....	52
12	Produto final .....	53
12.1	Usabilidade.....	55
12.2	Peças do produto .....	57
12.3	Utilização do produto.....	57
12.4	Dimensionamento geral do produto.....	58
13	Considerações finais .....	59
14	Recomendações projetuais .....	60
15	Referências .....	61
16	Apêndice.....	64

## Lista de figura

Figura 1 Planta baixa moradia anos 80. (Fonte: Blog da arquitetura) .....	12
Figura 2 Planta baixa moradia anos 90. (Fonte: Blog da arquitetura) .....	12
Figura 3 Planta baixa anos 2000. (Fonte: Blog da arquitetura) .....	13
Figura 4 Planta baixa anos 2010. (Fonte: Blog da arquitetura) .....	13
Figura 5 Infográfico com informações sobre o público alvo. (Fonte: Pesquisa realizada pelo Google Forms) .....	17
Figura 6 Quadro com a análise de similares. (Fonte: lojas e-commerce) .....	18
Figura 7 Exemplo de MDP. (Fonte: Pinterest) .....	20
Figura 8 Exemplo de MDF. (Fonte: Pinterest) .....	21
Figura 9 Exemplo de madeira pinus. (Fonte: Pinterest) .....	22
Figura 10 Exemplo de madeira de eucalipto. (Fonte: Pinterest) .....	22
Figura 11 Pessoa ganizando máquina de costura. (Fonte: Autoral) .....	25
Figura 12 Pessoa cortando tecido. (Fonte: Autoral) .....	25
Figura 13 Pessoa costurando. (Fonte: Autoral)Figura 14 Pessoa cortando tecido. (Fonte: Autoral) .....	25
Figura 15 Pessoa costurando. (Fonte: Autoral) .....	26
Figura 16 Pessoa pegando material de desenho. (Fonte: Autoral) .....	26
Figura 17 Pessoa desenhando. (Fonte: Autoral) .....	27
Figura 18 Pessoa guardando materiais de desenho. (Fonte: Autoral) .....	27
Figura 19 Pessoa separando materiais usados. (Fonte: Autoral) .....	28
Figura 20 Pessoa guardando materiais em caixa. (Fonte: Autoral) .....	28
Figura 21 Pessoa guardando caixa organizadora. (Fonte: Autoral) .....	29
Figura 22 Exemplo de dimensionamento do usuário com o produto. (Fonte: Autoral) .....	30

Figura 23 Exemplo de dimensionamento do usuário com o produto. (Fonte: Autoral)	Figura 24
Exemplo de dimensionamento do usuário com o produto. (Fonte: Autoral).....	30
Figura 25 Exemplo de dimensionamento do usuário com o produto. (Fonte: Autoral).....	31
Figura 26 Dimensões recomendadas para altura de mesa fixa e regulável. (Fonte: Ergonomia e movimentação manual de cargas)	Figura 27 Exemplo de dimensionamento do usuário com o produto. (Fonte: Autoral) .....
	31
Figura 28 Dimensões recomendadas para altura de mesa fixa e regulável. (Fonte: Ergonomia e movimentação manual de cargas) .....	31
Figura 29 Altura recomendada para superfícies horizontais de trabalho. (Fonte: Ergonomia e movimentação manual de cargas) .....	32
Figura 30 Áreas de alcance sobre a mesa de trabalho. (Fonte: GRANDJEAN. Manual da Ergonomia) .....	32
Figura 31 Painel semântico de público alvo. (Fonte: Autoral) .....	35
Figura 32 Painel semântico de produtos utilizados. (Fonte: Autoral).....	36
Figura 33 Painel semântico de ambientes. (Fonte: Autoral).....	37
Figura 34 Painel semântico de insumos. (Fonte: Autoral) .....	38
Figura 35 Formas retiradas dos painéis semânticos. (Fonte: Autoral).....	39
Figura 36 Brainstorming de sistemas funcionais de sustentação de tempo.....	40
Figura 37 Sistema funcional 1. (Fonte: Autoral)	Figura 38 Brainstorming de sistemas funcionais de sustentação de tempo .....
	40
Figura 39 Sistema funcional 1. (Fonte: Autoral).....	41
Figura 40 Sistema funcional 2. (Fonte: Autoral).....	42
Figura 41 Sistema funcional 3 (Fonte: Autoral).....	43
Figura 42 Sistema funcional 4. (Fonte: Autoral) .....	44
Figura 43 Sistema funcional 5. (Fonte: Autoral).....	45

Figura 44 Mudança no sistema de suporte. (Fonte: Autoral))	47
Figura 45 Vistas do conceito 1. (Fonte: Autoral)	48
Figura 46 Vistas do conceito 2. (Fonte: Autoral)	49
Figura 47 Vistas do conceito 3. (Fonte: Autoral)	50
Figura 48 Dimensionamento do produto para uso em pé. (Fonte: Autoral))	52
Figura 49 Dimensionamento do produto para uso na posição sentado. (Fonte: Autoral)	52
Figura 50 Render do produto final e vistas frontal e lateral.	53
Figura 51 Render do produto final e vistas frontal e lateral.	54
Figura 52 Render do produto mostrando usabilidade com usuário em pé e sentado.	55
Figura 53 Produto para uso sentado inserido no ambiente. (Fonte: Autoral)	56
Figura 54 Produto para uso em pé inserido no ambiente. (Fonte: Autoral)	56
Figura 55 Produto para uso em pé inserido no ambiente. (Fonte: Autoral)	56
Figura 56 Desenho com material organizado nos espaços adequados. (Fonte: Autoral)	57
Figura 58 Dimensionamento geral do produto aberto para atividade em pé. (Fonte: Autoral)	58
Figura 58 Dimensionamento geral do produto aberto para atividade sentado. (Fonte: Autoral)	58

## Lista de tabelas

Tabela 1 Requisitos e parâmetros. (Fonte: Autoral)	33
Tabela 2 Matriz de seleção do sistema funcional. (Fonte: Autoral)	46
Tabela 3 Tabela de seleção do conceito final. (Fonte: Autoral)	51

# 1 Introdução

É sabido que, com o passar do tempo, as pequenas construções se tornaram mais comuns, principalmente devido ao fato de que a exploração infindável das áreas urbanas limita o terreno livre, restando em sua maioria espaços reduzidos e áreas verticais a serem construídas. Isso se reflete diretamente no crescente número de empreendimentos habitacionais, sejam eles residenciais ou comerciais. Com as residências cada vez mais verticalizadas, o mercado imobiliário aproveita melhor o espaço para construir um número maior de residências em um mesmo terreno.

A verticalização das cidades consiste na construção de grandes e milhares de edifícios (quatro pavimentos ou mais). Essa mudança na paisagem urbana, por outro lado, se deu pelo crescimento populacional dos grandes centros urbanos e pela escassez de território que, não mais tendo para onde se expandir horizontalmente, encontrou no processo de verticalização uma alternativa para melhorar o planejamento urbano da área.

A partir das observações de plantas baixas das moradias a partir dos anos 80 até os dias atuais, foi possível perceber ainda mais a diminuição dos espaços habitacionais. As fotos mostram como a organização da área construída foi diminuindo em relação ao tempo e se adequando a mudança da dinâmica familiar, pessoas se casando mais tarde e tendo menos filhos é uma das explicações para o aumento da quantidade de moradias construídas com área reduzida.

Além do processo de verticalização, é possível verificar a diminuição de área construída para as casas. Assim, os usuários que residem em ambientes com espaços mais limitados buscam alternativas para utilização dos seus móveis. Organizar e adaptar seus produtos a espaços menores tornou-se uma tarefa árdua para apartamentos menores. Os móveis modulares foram

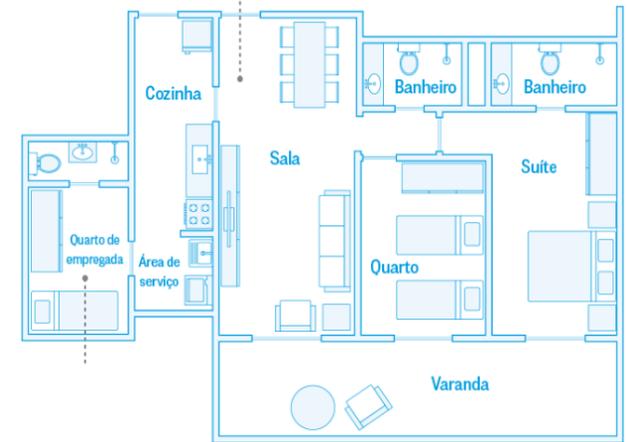


Figura 1 Planta baixa moradia anos 80. (Fonte: Blog da arquitetura)

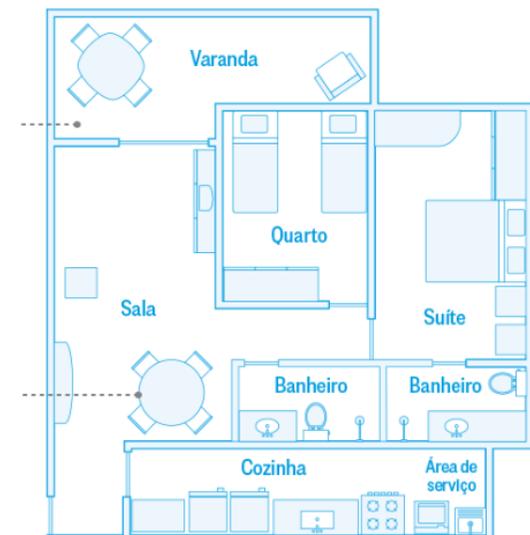


Figura 2 Planta baixa moradia anos 90. (Fonte: Blog da arquitetura)

trazidos como solução para esses pequenos ambientes. De acordo com a Associação Brasileira dos Fabricantes de Móveis (Abimóvel), o mobiliário modular é composto por peças que possuem módulos e tamanhos pré-definidos. Esses módulos podem se encaixar para formar várias alternativas de uma mobília, permitindo montagens diferenciadas, criando novas peças e outras possibilidades na decoração.

Esse tipo de mobiliário é uma tendência crescente de consumo da classe média, pois além de ter qualidade e funcionalidade, o consumidor também receberá sugestões de planejamento para maximizar o aproveitamento do espaço em que esses móveis serão inseridos. A possibilidade de personalização também é uma característica presente em muitos projetos de móveis. Texturas, formas, cores, materiais e dimensões que se adequam a um determinado espaço se relacionam com a necessidade de maximização da área do espaço. Uma segunda condição também pode ser encontrada; multifuncionalidade presente em um produto, que além de ajudar a economizar espaço pode agregar valor ao produto.

Nesse sentido, propondo uma união entre o modular e retrátil, esse relatório descreve o desenvolvimento de uma estação retrátil de trabalho manual para pequenos espaços. Onde esse produto sirva de armazenamento modular para ferramentas, bancada de apoio e a possibilidade de integração do produto com o ambiente em que ele esteja colocado, trazendo uma carga estética ligada a possibilidade de personalização dos seus materiais.

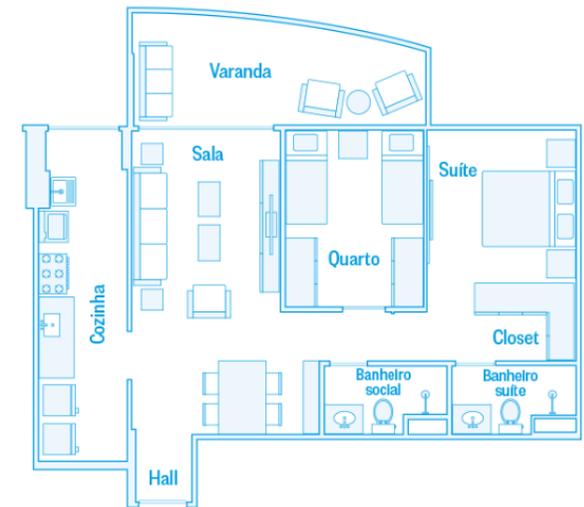


Figura 3 Planta baixa anos 2000. (Fonte: Blog da arquitetura)

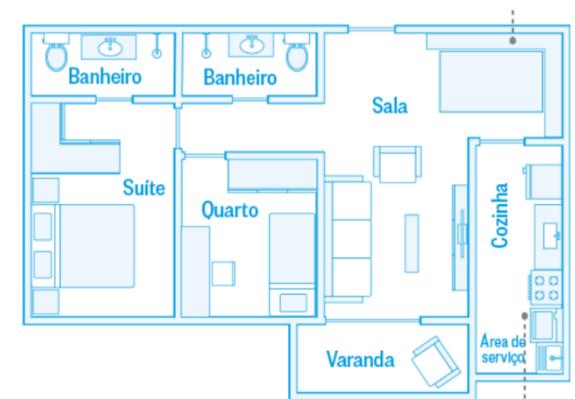


Figura 4 Planta baixa anos 2010. (Fonte: Blog da arquitetura)

## 2 Oportunidade

A necessidade de móveis retráteis, modulares e versáteis que prezam pela estética nas residências é diretamente relacionada com o tamanho das áreas disponíveis. Modificar os espaços no interior de uma residência para adaptar-se às atividades de vida pode ser bastante difícil. Nestes casos, os móveis modulares são uma solução perfeita para as pessoas que não possuem um ambiente de trabalho adequado para a realização dos seus trabalhos manuais.

Dessa forma, foi notada a oportunidade de desenvolvimento de uma estação retrátil de trabalho manual, onde esse produto que se adeque a necessidade do usuário. No qual sua utilização consiga auxiliar na organização dos seus equipamentos, passe segurança e ofereça conforto em seu uso.

## 3 Objetivos

### 3.1 Objetivo geral

Desenvolver uma estação retrátil para pessoas que não possuem um ambiente de trabalho adequado a atividades manuais, com a intenção de armazenar ferramentas e melhorar o local de trabalho a partir do ponto de vista ergonômico.

### 3.2 Objetivo específico

- Identificar ferramentas essenciais que possam ser utilizadas em ambientes pequenos e que supram a necessidade do usuário;
- Analisar pontos positivos e negativos nos produtos correlatos;

- Possibilitar outra funcionalidade quando a estação de trabalho não estiver montada;
- Permitir um maior conforto na posição de trabalho pensado a partir da tarefa realizada.

## 4 Delimitação

Realizar o desenvolvimento de uma estação de trabalho retrátil para ambientes pequenos, que possuam uma faixa etária entre 18 e 45 anos, que realizem trabalhos manuais para universidade, trabalho ou hobby, que residam em pequenos ambientes que não possuam um local adequado para realizar esse tipo de atividade.

## 5 Finalidade

O projeto tem como sua finalidade os seguintes pontos: ajudar na organização do ambiente de trabalho do usuário; ser um produto retrátil e possuir modularidade na organização das ferramentas; possibilitar a utilização do produto mesmo quando a estação de trabalho não estiver montada; passar conforto em sua utilização.

## 6 Metodologia

Esta etapa possui o objetivo de apresentar de maneira detalhada os processos de desenvolvimento do projeto. A metodologia selecionada para ser utilizada neste projeto é Bernd Löbach (2001). O autor divide o processo de design em quatro fases diferentes e essa metodologia possibilita que sejam feitos retornos a fases anteriores, caso sejam necessárias mudanças no percurso do projeto. As fases do processo:



## 7 Levantamento e análise de dados

### 7.1 Público-alvo

Para que houvesse a definição do perfil do usuário, foram empregados dados levantados nas fases anteriores do processo. Essa delimitação serve para que o projeto seja elaborado tentando atender todas as necessidades do usuário já selecionado. No mês de maio um questionário online foi aplicado por meio do Google Forms para maior identificação dos problemas e necessidades dos usuários, para saber também quais moveis utilizam e como eles costumam organizar suas ferramentas. É possível encontrar o link do arquivo com as perguntas e respostas desse questionário aplicado no apêndice desse trabalho.

Houve 31 respostas e com isso foi possível verificar a partir das análises que o principal grupo de usuários do produto que está sendo desenvolvido são pessoas que possuem de 18 a 43 anos de diversos gêneros, que estudam, trabalham ou realizam trabalhos manuais por hobby e que utilizam algum espaço da sua residência para a realização dessas atividades.

Foi definido que eles moram em apartamentos ou casas com até quatro cômodos, a maioria deles são estudantes e realizam as atividades na maioria das vezes no quarto ou sala. A maior parte deles respondeu que realizam atividades manuais há mais de 5 anos. Mesas e cadeiras da cozinha e do escritório são os principais mobiliários utilizados pelos entrevistados. Atividades como pintura, bordados, desenhos, esculturas e costuras foram citadas como trabalhos manuais realizados pelos entrevistados.

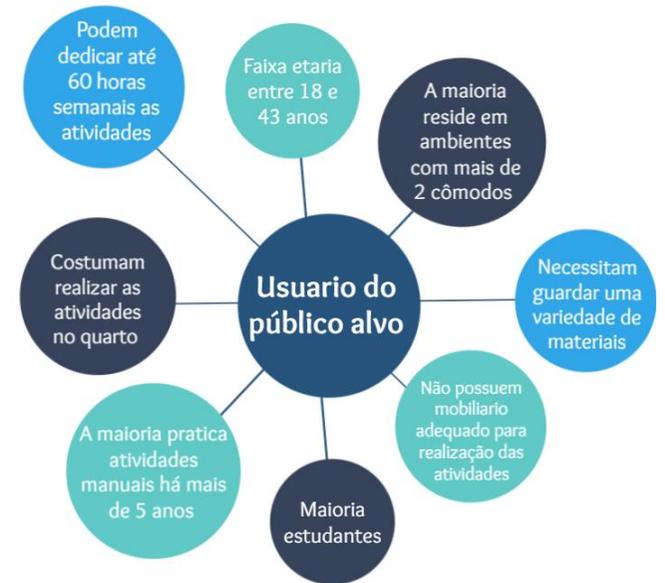


Figura 5 Infográfico com informações sobre o público alvo. (Fonte: Pesquisa realizada pelo Google Forms)

## 7.2 Análise de similares

Nessa fase do projeto, serão apresentados moveis retráteis e multifuncionais para utilização em diversos ambientes que são disponibilizados atualmente em e-commerce disponíveis no Brasil.



<b>Dimensões (LxAxP)</b>	120cm x 68,5cm x 60cm	63cm x 75cm x 45cm	46,5cm x 160cm x 36cm	64cm x 83cm x 23	90cm x 160cm x 48cm
<b>Peso</b>	28 kg	33 kg	Não informado	24.5 kg	16.8 kg
<b>Materiais</b>	MDP	MDP	MDP	MDF	MDP
<b>Prateleiras/Gavetas</b>	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
<b>Formas</b>	Retângulos	Retângulos e quadrados	Retângulos e quadrados	Retângulos e quadrados	Retângulos
<b>Pontos positivos</b>	Painel com furos que permitem pendurar e organizar ferramentas, fácil de montar, compacta.	Sem necessidade de fixação na parede, fácil de montar, várias prateleiras.	Sem necessidade de fixação na parede, fácil de montar, várias prateleiras.	Sem necessidade e fixação na parede, fácil de montar, compacta.	Painel com furos que permitem pendurar e organizar ferramentas, compacta.
<b>Pontos negativos</b>	Não permite que objetos mais largos sejam armazenados.	Bancada com pontos de apoio apenas no final.	Bancada com pontos de apoio apenas no final.	Suporte parcial na lateral da bancada.	Falta de um suporte mais resistente na bancada.

Figura 6 Quadro com a análise de similares. (Fonte: lojas e-commerce)

### 7.3 Conclusão da análise de similares

As análises apontam que o MDP (Partículas de Média densidade) é o material mais comum para a estruturação do produto, assim como uso de laminado na parte externa das placas de madeira para melhor acabamento.

Os produtos analisados possuem dobradiças de metal para realizar a abertura dos tampos. A maioria deles possuem travas que realizam a segurança do tampo e não permitem que ele abra repentinamente. Todos os produtos mostrados anteriormente possuem o mesmo sistema mecânico para abertura do tampo, já os suportes dessas tampas possuem diferenças estruturais. É possível perceber que os modelos apresentados possuem falhas em sua fabricação; seja na parte ergonômica da sua utilização, na segurança de utilização da bancada ou por apresentar quinas vivas que podem gerar riscos aos usuários.

De acordo com o que foi analisado, os produtos **B** e **C** passam mais segurança na sua utilização, já que eles possuem um tampo com mais pontos de apoio, porém a forma retangular utilizada faz com que eles necessitem mais espaço no ambiente para que eles fiquem montados com o tampo aberto. Os produtos **A** e **E** necessitam de menos espaço para sua utilização, já que são fixados na parede. Porém, o modelo **E** transmite menos segurança aos usuários, já que seu tampo não possui suporte, contando apenas com as dobradiças para realizar a abertura e a fixação na posição adequada. Já o produto **D** é o mais compacto de todos, como isso fica reduzida a capacidade de armazenamento de certas ferramentas.

É possível citar alguns pontos positivos a respeito dos produtos analisados: a possibilidade de modularidade na organização dos materiais no produto **A**, já que o no fundo do produto é possível encontrar um painel perfurado para posicionamento de ferramentas; o maior espaço de

armazenamento possibilitados pelos produtos **B** e **C**; já o produto **D** é o que menos ocupa espaço; enquanto o **E** possui a capacidade de acondicionar as ferramentas de modo seguro quando o produto estiver fechado.

## 7.4 Materiais e processos de fabricação

Para entender as características do material que será utilizado na solução final e como modo de justificar essa escolha importante do produto com o processo de fabricação, foi realizada uma análise geral sobre o tipo de material mais utilizado nos produtos similares, suas propriedades de produção, assim como uma referência geral à madeira proveniente de práticas de reflorestamentos.

### 7.4.1 MDP

O MDP (Medium Density Particleboard) é um painel prensado constituído por partículas de madeira. É criado pela mistura de partículas de madeira reciclada com resina sintética, usando temperatura e alta pressão. Possui boa estabilidade e grande capacidade de absorção de tinta, o que garante excelentes acabamentos na hora de pintar ou reparar. É produzido em três camadas: um miolo grosso e duas camadas finas nas superfícies, todas com alta uniformidade de partículas. Assim, possui maior resistência estrutural e durabilidade; ele pode suportar mais peso e seu melhor desempenho é em superfícies planas. Devido à sua resistência à umidade é mais resistente que o MDF.

### 7.4.2 MDF

O MDF (Medium Density Fiberboard) é um material que consiste em fibra de madeira com densidade média. É criado pela mistura de fibra de madeira com resina sintética, que forma uma



Figura 7 Exemplo de MDP. (Fonte: Pinterest)

matriz interna de fibras. Está depois de seca, vai para a prensa e é submetida a altas temperaturas. Essa temperatura e pressão fazem com que a resina una essas fibras que se transformam em uma placa polida. O produto apresenta inúmeras vantagens devido à sua correção ecológica, devido ao uso de madeira de reflorestamento em seu processo de fabricação. Além disso, sua superfície é completamente homogênea e lisa permitindo vários tipos de cortes, furos e excelentes acabamentos. A desvantagem é que o produto não é muito resistente à umidade ou ao calor.

### 7.4.3 Madeira de reflorestamento

A madeira reflorestada é produzida a partir de árvores que são plantadas com a função de serem extraídas posteriormente. Isso significa que ele não é criado a partir de árvores nativas, mas de espécies especificamente escolhidas para florestar uma determinada região. A madeira reflorestada tem um crescimento rápido em relação às madeiras nativas e é plantada em áreas específicas de plantio. Depois de extraída, outra árvore é plantada em seu lugar, em um ciclo sustentável. Assim, o reflorestamento é importante para que um ecossistema não fique desequilibrado a cada extração de material.

A restauração de espécies ameaçadas também pode ser feita por procedimentos de reflorestamento. Sem contar que as florestas não só auxiliam na absorção de CO<sub>2</sub> na atmosfera, mas também auxiliam na redução da temperatura externa. O reflorestamento também é essencial para evitar muitos efeitos tóxicos da erosão do solo, bem como para a revitalização de corpos d'água que desempenham um papel importante no equilíbrio ecológico.



*Figura 8 Exemplo de MDF. (Fonte: Pinterest)*

O clima brasileiro é adequado para esse tipo de processo, fazendo com que as espécies cresçam mais rapidamente, as árvores mais comuns reflorestadas no Brasil são: Pinus (*Pinus elliottii* e *Pinus taeda*) e eucalipto (*Eucalyptus grandis* e *Eucalyptus citriodora*).

#### 7.4.4 Pinus

No Brasil, o Pinus é plantado nas Regiões Sul e Sudeste, apresentando início de produção de madeira adulta a partir dos sete anos de idade em que é utilizado para a produção de madeira para processamento mecânico e para extração de resina. Para este fim, cada árvore produz de 2,0 a 10,0 kg de resina por ano.

Resistente, durável e de ótima qualidade. Essas características são alguns dos aspectos da madeira pinus, essa matéria-prima também faz parte da lista de itens adotados pela construção civil para a formação de rodapés, forros, andaimes e muito mais. O pinus é uma madeira de cor clara, variando de branca a amarelada; que possui fibra longa; possibilita a extração de resina e possui um crescimento rápido e de fácil manejo em plantios organizados.

#### 7.4.5 Eucalipto

Aqui no Brasil, a árvore de eucalipto tem ocorrência em grande parte do Brasil, estados como: Amapá, Pará, Bahia, Maranhão, Mato Grosso do Sul, Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul possui plantações dessa árvore. As principais espécies que dão origem a essa madeira são: *Eucalyptus grandis* e *Eucalyptus citriodora*. A espécie *grandis* é a mais comum, dando origem a uma madeira de tonalidade mais clara. Já a *citriodora* é mais pesada, resistente e possui coloração mais escura.



*Figura 9 Exemplo de madeira pinus. (Fonte: Pinterest)*



*Figura 10 Exemplo de madeira de eucalipto. (Fonte: Pinterest)*

Essa madeira é bastante usada na construção civil, utilizada também na fabricação de mobiliário de utilidade geral como em: laminados, compensados, embalagens e pallets. Possui uma tratabilidade de cerne difícil, mas com o alburno é permeável. Possui características sensoriais: cerne e alburno distintos pela cor, cerne castanho-rosado-claro, alburno bege-rosado; pouco brilho; cheiro e gosto imperceptíveis; densidade baixa; macia ao corte; grã direita.

## 7.5 Conclusão da análise de materiais e processos de fabricação

A análise permitiu verificar a vasta aplicabilidade dos materiais acima citados. Observa-se que a maioria apresenta características técnicas de produção semelhantes, como: etapas de plantio florestal, colheita e processamento mecânico (desdobro, tratamento prévio e secagem), consequentemente, a mesma viabilidade de geração de produto. O projeto tem a intenção de apresentar um produto que além de modular, possa se integrar ao ambiente.

Para que o produto possua boas características estruturais é necessário fazer uma boa escolha do material, pois ele é um fator que pode ampliar ou limitar as possibilidades. A análise mostra que o MDF é a melhor opção de material para esse projeto, cuja intenção é produzir um mobiliário que seja acessível a faixa de valor dos usuários (até 600 reais), possua uma boa durabilidade e um ótimo acabamento. A facilidade de fabricação desse material também conta como um ponto positivo na escolha. Com isso, serão feitos conceitos utilizando o MDF como material principal.

## 7.6 Análise ergonômica

Essa fase do projeto visa identificar as soluções e os problemas nos produtos similares em termos de dimensionamento, pegadas, posturas e tarefas que o usuário executa para realizar suas atividades manuais, com o objetivo de mostrar a importância de se manter uma relação

adequada com o produto. As informações serviram como base para o desenvolvimento do projeto em execução e foram realizadas utilizando uma mesa de escritório que o usuário utiliza para realizar suas atividades manuais. O manuseio de mesas e a atividade realizadas pelos usuários são constantes em sua rotina.

### 7.6.1 Análise da tarefa

Essa análise tem o propósito de integrar a interação do usuário com a mesa de trabalho, mostrando o processo de tarefas que são efetuadas para manipular os objetos de modo eficaz e seguro. As tarefas que foram identificadas utilizando a mesa de escritório foram:

1. Costura;
2. Realização de desenhos;
3. Organização dos materiais.

## 1. Costura

Pré-tarefa	Duração	Membro utilizado e manejo	Postura
Organizar os materiais na mesa	Alguns minutos	Duas mãos e manejo grosseiro/fino	De pé ou sentado
<b>Comentário sobre a atividade</b>	É possível perceber através da atividade que a usuária realiza a pré-tarefa de forma simples, rápida e sem necessitar de muito esforço para finalizar a organização. O fato do material principal a ser utilizado já ser posicionado na bancada, faz com que a usuária não precise realizar esforço para guardar a máquina de costura.		



Figura 11 Pessoa ganizando máquina de costura. (Fonte: Autoral)

Tarefa	Duração	Membro utilizado e manejo	Postura
Recortar tecidos	Até meia hora	Duas mãos e manejo fino	De pé ou sentado
<b>Comentário sobre a atividade</b>	A usuária utiliza a mesa como parte do apoio para realizar os cortes no tecido. Já a atividade ela realiza sentada, pois é necessária uma maior precisão nas mãos. Só seria possível realizar a atividade de pé se a mesa possuísse uma maior altura.		



Figura 12 Pessoa cortando tecido. (Fonte: Autoral)

Tarefa	Duração	Membro utilizado e manejo	Postura
Costurar	Minutos ou horas	Duas mãos e manejo fino	Sentado
<b>Comentário sobre a atividade</b>	Por ser uma atividade que a usuária passa mais tempo realizando, é notório que depois de um tempo a mesma não consegue mais permanecer com uma postura adequada para a realização da atividade. A mesa utilizada possui uma base diferente, a cadeira utilizada não consegue se aproximar o suficiente, fazendo com que a usuária realize a atividade como uma posição corporal inadequada.		



Figura 15 Pessoa costurando. (Fonte: Autoral)

## 2. Realização dos desenhos

Pré-tarefa	Duração	Membro utilizado e manejo	Postura
Pegar os materiais na mesa	Alguns minutos	Duas mãos e manejo grosseiro/fino	Sentado
<b>Comentário sobre a atividade</b>	Os materiais de desenho da usuária já ficam dispostos na mesa, sendo mais rápido para realizar a seleção do que será usado naquele momento.		



Figura 16 Pessoa pegando material de desenho. (Fonte: Autoral)

Tarefa	Duração	Membro utilizado e manejo	Postura
Desenhar	Minutos ou horas	Duas mãos e manejo fino	De pé ou sentado
<b>Comentário sobre a atividade</b>	Assim como na costura, a usuária passa mais tempo realizando a atividade e depois de um tempo a mesma não consegue mais permanecer com uma postura adequada para a continuação do trabalho.		



Figura 17 Pessoa desenhando. (Fonte: Autoral)

Pós-tarefa	Duração	Membro utilizado e manejo	Postura
Guardar os materiais	Alguns minutos	Duas mãos e manejo grosseiro/fino	De pé ou sentado
<b>Comentário sobre a atividade</b>	Já para guardar os materiais, a usuária possui pequenas caixas organizadoras que são acomodadas em prateleiras, já que a mesa não possui um local específico para que os materiais sejam armazenados.		



Figura 18 Pessoa guardando materiais de desenho. (Fonte: Autoral)

### 3. Organização dos materiais

Pré-tarefa	Duração	Membro utilizado e manejo	Postura
Separar os materiais	Segundos ou minutos	Uma ou duas mãos e manejo fino	De pé
<b>Comentário sobre a atividade</b>	A maior parte da atividade a usuária realiza de pé, já que a posição possui uma melhor visualização da mesa de trabalho.		

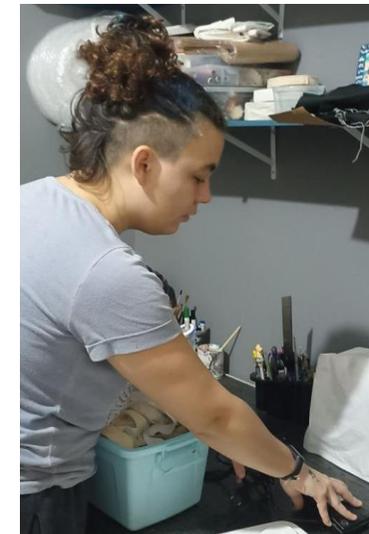


Figura 19 Pessoa separando materiais usados. (Fonte: Autoral)

Tarefa	Duração	Membro utilizado e manejo	Postura
Armazenar os materiais nas caixas	Segundos ou minutos	Uma mão e manejo fino	De pé ou sentado
<b>Comentário sobre a atividade</b>	Os objetos são separados por utilização e possuem caixas específicas para serem armazenados.		



Figura 20 Pessoa guardando materiais em caixa. (Fonte: Autoral)

Pós-tarefa	Duração	Membro utilizado e manejo	Postura
Guardar as caixas	Segundos	Duas mãos e manejo grosseiro	De pé ou sentado
<b>Comentário sobre a atividade</b>	As caixas de armazenamento dos materiais ficam dispostas em duas prateleiras a cima da cabeça da usuária. Como mesa possuir uma grande área de trabalho, é necessário ficar inclinado para frente e na ponta dos pés para conseguir guardar as caixas no local certo.		

## 7.7 Conclusão da análise da tarefa

Após a análise da tarefa, é possível perceber que alguns fatores fazem com que a usuária realize as demandas com postura inadequada podendo gerar problemas futuras. A mesa utilizada, por possuir pés que não permitem que a cadeira seja posicionada de maneira correta, faz com que a usuária realize algumas das atividades com os braços esticados e sem apoio para que consiga finalizar a atividade. Já em outras atividades, a usuária permanece de lado em relação a mesa para que consiga um maior apoio para realização de atividades de precisão, como corte de tecido e papel.

É possível perceber que a falta de espaço adequado para armazenamento dos materiais utilizados faz com que se tenha a necessidade de possuir caixas organizadoras para a acomodação de diversos tipos produtos, podendo gerar desorganização caso os materiais das atividades acabem se misturando por engano. Além disso, quando os materiais ficam de fora da até de alcance da usuária, o esforço para conseguir alcançá-los acaba sendo maior.



Figura 21 Pessoa guardando caixa organizadora. (Fonte: Autoral)

## 7.8 Análise antropométrica

Busca analisar o dimensionamento do usuário em relação ao produto, apresentando as medidas técnicas recomendadas de acordo com a estatura do indivíduo, assim como as medidas mínimas para o espaço em que o produto é inserido.

Essa análise foi feita com base nos dados antropométricos segundo IBGE, censo 2009 e considerado as medidas segundo a norma DIN 33402 de 1981, homens com média de 1.75m de altura e peso de 70kg e mulheres com 1.65m de altura e peso de 60kg.

O estudo foi feito com um protótipo da bancada que possui 50x100cm e profundidade de 35cm. Foram realizados também mais dois estudos de dimensionamento com o produto montado para uso na posição em pé e sentado.

Já que a falta de possibilidade de ajuste dos produtos analisados faz com que essas pessoas sofram com o desconforto permanente, e pensando nisso, é necessário entender que a presença de ajuste de altura do tampo se faz essencial para poder contemplar um maior número de usuários, já que esse estudo se baseia na atividade manual realizada na posição sentado e na posição em pé.

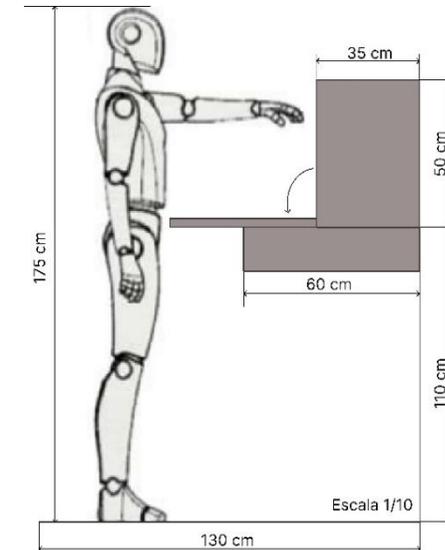
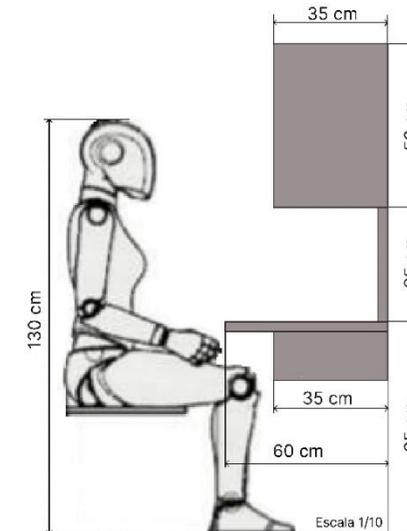


Figura 22 Exemplo de dimensionamento do usuário com o produto. (Fonte: Autoral)



### 7.8.1 Altura da mesa para trabalho sentado

Para executar tarefas manuais na posição sentada correta em uma mesa de altura fixa, a altura do antebraço deve ser ajustada para acomodar a altura do usuário. Para usuários mais baixos do que a média, uma cadeira mais alta ajudará a garantir que o antebraço esteja posicionado corretamente em um ângulo em relação à mesa; no entanto, isso levanta preocupações sobre a instabilidade, bem como a dificuldade em usar apoios para os pés.

Segundo Lida (2005), é aconselhável que a mesa seja colocada 3 a 4 centímetros acima do nível do cotovelo na posição sentada. Se a mesa for ajustável, é necessário primeiro realizar o ajuste da cadeira para depois realizar o da mesa. Se a mesa tiver altura fixa, a cadeira deve ter altura regulável. Objetos como escrivaninhas são recomendados para acomodar pessoas de menor estatura. A figura acima mostra recomendações de Lida (2005) para organizar mesas e cadeiras ideais.

Figura 25 Exemplo de dimensionamento do usuário com o produto. (Fonte: Autoral)

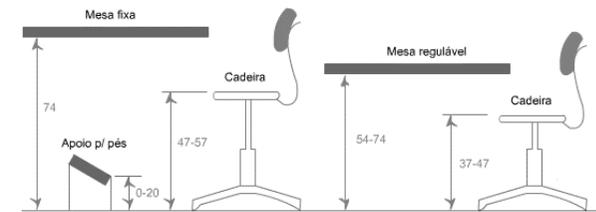


Figura 28 Dimensões recomendadas para altura de mesa fixa e regulável. (Fonte: Ergonomia e movimentação manual de cargas)

## 7.8.2 Altura da mesa para postura de pé

Os projetos muitas vezes não fornecem estações de trabalho e mesas ergonômicas que possam ser usadas no local de trabalho. Se forem usados por muito tempo, podem causar fortes dores nos músculos envolvidos na postura do usuário. Ficar em pé pode ser ainda mais difícil do que se sentar, pois exige o uso constante das mãos e dos braços para manter essa postura correta, tornando ainda mais difícil manter essa posição por períodos de tempo mais longos.

A altura ideal da bancada vai depender da altura do cotovelo do usuário que está em pé trabalhando. Normalmente, a superfície da mesa deve estar de 5 a 10 cm abaixo da altura do cotovelo. No entanto, para um trabalho mais preciso, é melhor que a superfície seja ligeiramente mais alta (5 cm acima do cotovelo) do que as outras posições de trabalhos. Se for uma bancada fixa, a melhor decisão é definir a altura fixa pela pessoa mais alta e fornecer 20 cm extras através de um suporte para a pessoa mais baixa possa ficar em cima.

## 7.8.3 Alcances sobre a Mesa de Trabalho

A superfície da mesa deve ser dimensionada de acordo com o tipo de trabalho a ser realizado, os movimentos necessários para fazer tarefa e o arranjo do posto de trabalho.

A área mais eficaz ao redor da mesa pode ser traçada girando os antebraços ao redor dos cotovelos com as mãos descansando normalmente ao lado do corpo, estes irão descrever um arco de 35 a 45 centímetros de raio. Na área central colocada na frente do corpo, fazendo contato com os dois arcos, é melhor área para usar as duas mãos. O alcance máximo de alcance pode ser obtido girando os braços entendidos em torno de seu ombro, estes descrevem círculos de 55 cm a 65 cm de raio. As tarefas mais importantes - com maior frequência ou requisitos de maior precisão - devem ser executadas dentro da faixa ideal. Uma faixa que esteja entre a faixa ideal e

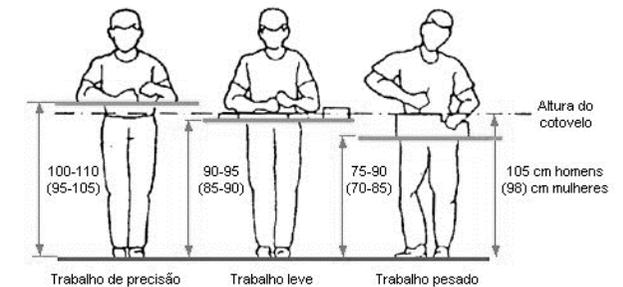
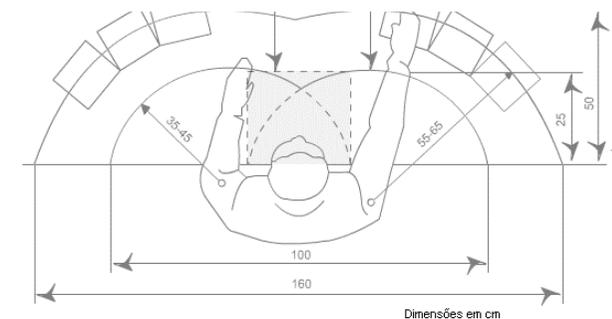


Figura 29 Altura recomendada para superfícies horizontais de trabalho. (Fonte: Ergonomia e movimentação manual de cargas)



Áreas de alcance ótimo e máximo na mesa, para um trabalhador sentado

Figura 30 Áreas de alcance sobre a mesa de trabalho. (Fonte: GRANDJEAN. Manual da Ergonomia)

a faixa máxima de alcance deve ser usada para colocar as peças necessárias durante a montagem ou outras tarefas menos frequentes que exigem menos precisão.

## 8 Diretrizes do projeto

Com as conclusões retirada das análises, é possível traçar as diretrizes necessárias para que o projeto tenha para atingir os objetivos anunciados, assim como servindo de ponto de partida para a fase de projeto, onde serão geradas alternativas que atendessem aos objetivos do produto a ser desenvolvido.

	<b>Requisitos</b>	<b>Parâmetros</b>
<b>Funcionais</b>	Ser multifuncional	Possibilitar a realização de mais de um tipo de atividade manual.
	Ocupar pouco espaço	Usar as dimensões do espaço de trabalho para definir as medidas para o produto.
	Função básica de uma mesa de apoio	Possuir tampo de apoio.
<b>Estruturais</b>	Permitir armazenar ferramentas	Possuir prateleiras ou gavetas para armazenamento de objetos
	Aguentar força sendo aplicada em seu tampo	Utilizar dobradiças reforçadas no tampo.
	Ser fixado na parede	Possuir furação adequada para fixação em qualquer parede.
<b>Formais</b>	Ser retrátil	Possuir dobradiças que permitam o fechamento do móvel quando não utilizado.
	Possibilitar integração com o ambiente	Ter poucos elementos visuais e utilizar cores neutras.
<b>Ergonômicos</b>	Propor postura adequada na sua utilização com o tampo aberto	Ter dimensionamento mínimo de 100 cm x 25 cm x 35 cm. Ter dimensionamento máximo de 160 cm x 50 cm x 65 cm.
	Possibilitar que o usuário realize atividades sentado ou em pé	Possuir nivelção de 35cm na altura da bancada.
	Permitir que os objetos estejam dentro ou próximos da área de alcance	Ter dimensionamento de tampo até 50 cm de comprimento x 100 cm de largura

Tabela 1 Requisitos e parâmetros. (Fonte: Autoral)

## 9 Painéis semânticos

Para iniciar a geração dos conceitos foram desenvolvidos painéis semânticos, montados para a identificação das necessidades dos consumidores, após isso foram gerados conceitos para o desenvolvimento do projeto através de sketches inspirados nos painéis semânticos, montados com base no perfil do público, das ferramentas utilizadas e dos possíveis ambientes de utilização do produto. Juntamente com informações técnicas importantes identificadas durante as fases de levantamento e análise de dados do projeto, os painéis serviram para explorar características morfológicas e funcionais nos conceitos a partir das conclusões de onde elas foram retiradas. Posteriormente as ideias puderam ser refinadas e selecionadas, observando qual delas atenderia melhor aos requisitos e parâmetros definidos no projeto e, conseqüentemente, qual poderia satisfazer melhor o consumidor do produto a ser desenvolvido.

## 9.1 Painel semântico do público-alvo

Para conseguir definir ainda mais o perfil do usuário, foi criado um painel semântico com esse tema. Esse painel foi criado para destacar para qual usuário o produto está sendo desenvolvido, pessoas de diversos gêneros, que realizam múltiplas atividades manuais e que não possuem um mobiliário adequado para utilização.



Figura 31 Painel semântico de público-alvo. (Fonte: Autoral)

## 9.2 Painel semântico de produtos utilizados

Para conseguir contribuir ainda mais na percepção de formas e ajudar na criação de alternativas, também foi criado um painel semântico com os produtos mais comuns utilizados pelo usuário. No questionário realizado (apêndice) foi percebido que diversos tipos de ferramentas são utilizados e que possuem várias maneiras de serem armazenadas.



Figura 32 Painel semântico de produtos utilizados. (Fonte: Autoral)

### 9.3 Painel semântico de ambientes

Seguindo com a proposta de conseguir contribuir ainda mais na percepção de formas e ajudar na criação de alternativas, também foi criado um painel semântico com ambientes mais comuns que os usuários costumam utilizar para realizar suas atividades manuais. No questionário realizado foi percebido que ambientes como quarto, sala, quintal, cozinha e escritório são os mais utilizados pelos entrevistados.



Figura 33 Painel semântico de ambientes. (Fonte: Autoral)

## 9.4 Painel semântico de insumos

Já no painel de móveis, foram utilizadas fotos dos materiais mais comuns utilizados na fabricação de móveis projetados. A utilização desse painel serve também para seguir de referência de possíveis materias a serem utilizados no desenvolvimento do produto a ser criado nesse trabalho.



Figura 34 Painel semântico de insumos. (Fonte: Autoral)

## 10 Geração de formas

Como primeira parte da geração de alternativas, foram criadas a partir da retirada de contornos encontrados nos painéis semânticos de público-alvo, produtos utilizados, ambientes e insumos. Dessa forma, as formas utilizadas servirão de auxílio para o início de desenvolvimento de conceitos mais completos para o refinamento do conceito final.

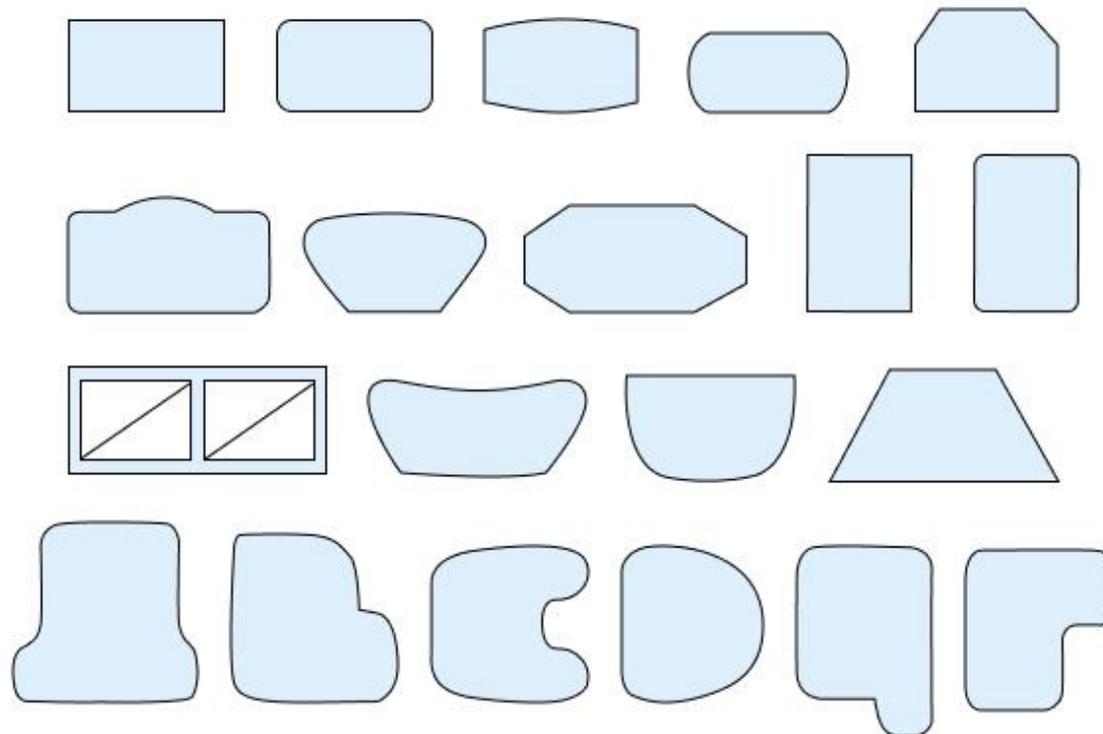


Figura 35 Formas retiradas dos painéis semânticos. (Fonte: Autoral)

## 10.1 Sistemas funcionais

A partir da utilização das formas retiradas dos painéis semânticos, foram geradas seis alternativas dos sistemas funcionais pensados para a utilização de sustentação do tampo da área de trabalho. Após a criação dessas alternativas, foi gerado uma matriz de seleção para definir qual sistema funcional se adequa melhor para ser utilizado no produto.

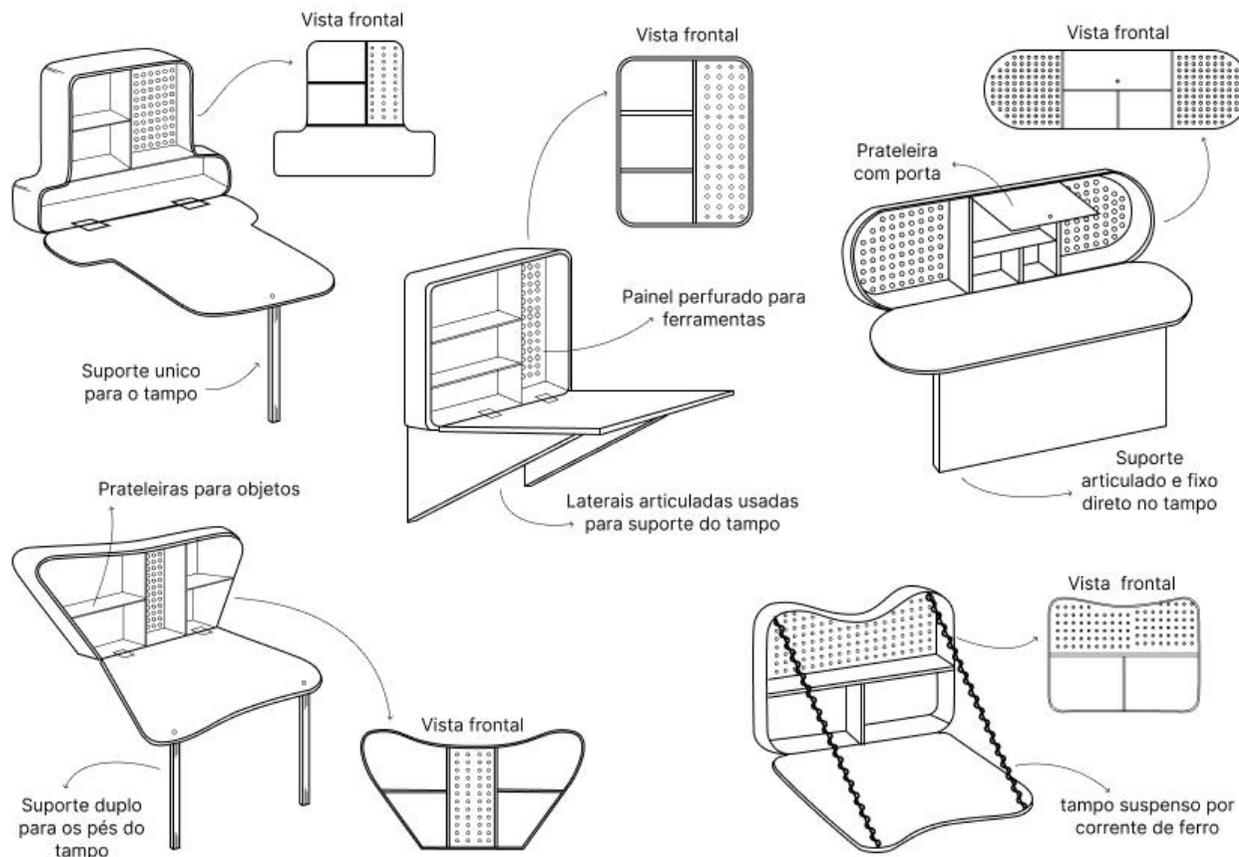


Figura 36 Brainstorming de sistemas funcionais de sustentação de tampo

### 10.1.1 Alternativa 1

O suporte do tampo foi pensado para que fosse encaixado na parte de baixo do produto e retirado quando necessário. Podendo ser guardado na prateleira maior e seu funcionamento se baseia no encaixe do bastão no tampo e o rosqueio para que permaneça preso. Sua utilização acontece de forma intuitiva e sem a necessidade de grande esforço para realizar sua abertura por completo.

O conceito possui três prateleiras, sendo duas maiores e também possui uma área com painel perfurado para que ferramentas possam ser penduradas. Como possui o suporte de abertura de tampo na parte inicial, para atividades realizadas com o usuário sentado, o mesmo teria que posicionar sua cadeira na parte lateral do produto, possuindo assim um melhor posicionamento para realizar as atividades.

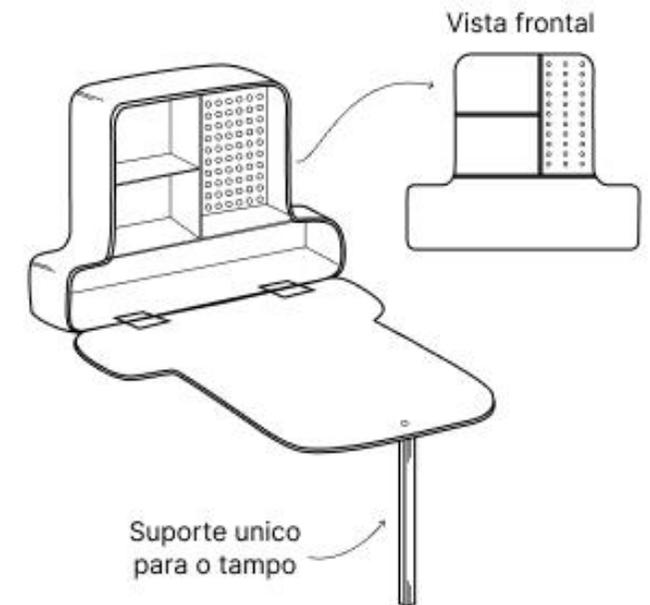


Figura 39 Sistema funcional 1. (Fonte: Autoral)

## 10.1.2 Alternativa 2

Os suportes do tampo foram pensados para que fosse encaixado na parte de baixo do produto e retirado quando necessário. Podendo ser guardado junto do painel perfurado e seu funcionamento se baseia no encaixe do bastão no tampo e o rosqueio para que permaneça preso. Sua utilização acontece de forma intuitiva e sem a necessidade de grande esforço para realizar sua abertura por completo.

O conceito possui quatro prateleiras, possuindo também uma área com painel perfurado para que ferramentas possam ser penduradas. Por possuir os suportes de abertura tampo nas extremidades, o usuário consegue posicionar a cadeira na área central do tampo sem prejudicar sua posição sentado na hora de realizar suas atividades.

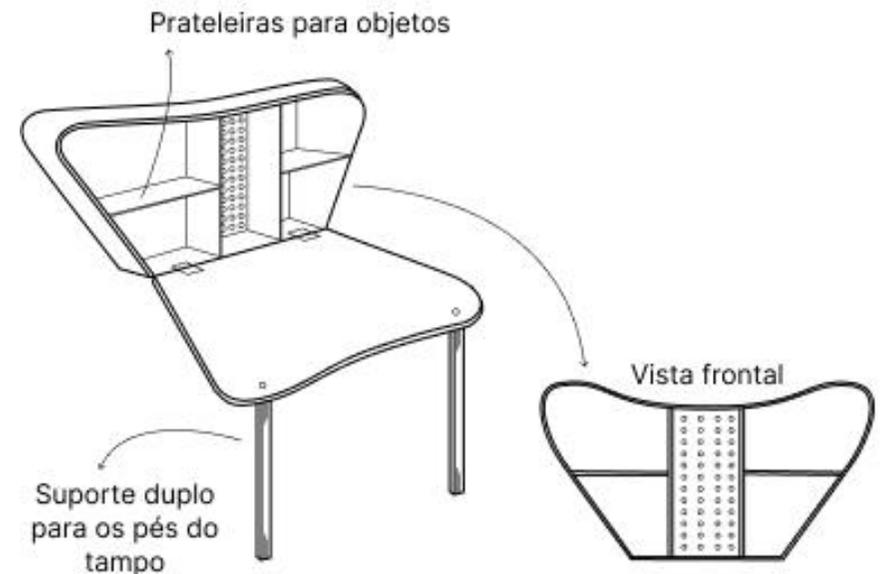


Figura 40 Sistema funcional 2. (Fonte: Autoral)

### 10.1.3 Alternativa 3

O suporte do tampo foi pensado para que fosse dobrável e preso na parede quando não estivesse sendo usado. Esse tipo de suporte acaba fornecendo um maior suporte ao tampo, já que possui dois largos pontos de apoio, fazendo com que o tampo aguente mais peso sendo aplicado ao longo das realizações das tarefas. Sua utilização acontece de forma intuitiva e sem a necessidade de grande esforço para realizar sua abertura por completo.

O conceito possui três prateleiras de mesmo tamanho, possuindo também a área com painel perfurado para que ferramentas possam ser penduradas. Por possuir os suportes laterais para abertura do tampo, o usuário consegue posicionar a cadeira na área central sem prejudicar sua posição sentado na hora de realizar suas atividades.

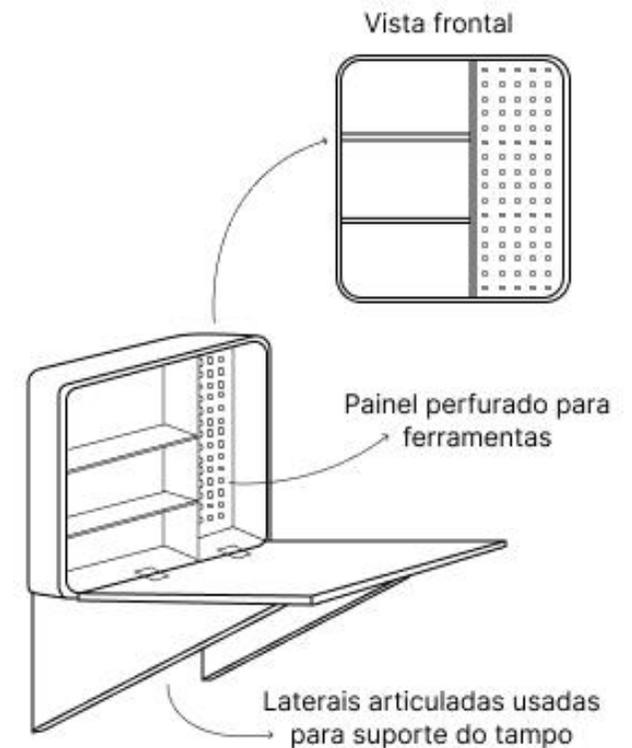


Figura 41 Sistema funcional 3 (Fonte: Autoral)

#### 10.1.4 Alternativa 4

O suporte do tampo foi pensado para que fosse seguro por meio de correntes, presas nas extremidades do produto. Sua utilização acontece de forma intuitiva e sem a necessidade de grande esforço para realizar sua abertura por completo, já que assim que o tampo é aberto, ele já está preso e não necessita de nenhum ajuste a mais.

O conceito possui três prateleiras e possui também a área com painel perfurado para que ferramentas possam ser penduradas. Por possuir os suportes laterais para abertura do tampo, o usuário consegue posicionar a cadeira na área central sem prejudicar sua posição sentado na hora de realizar suas atividades.

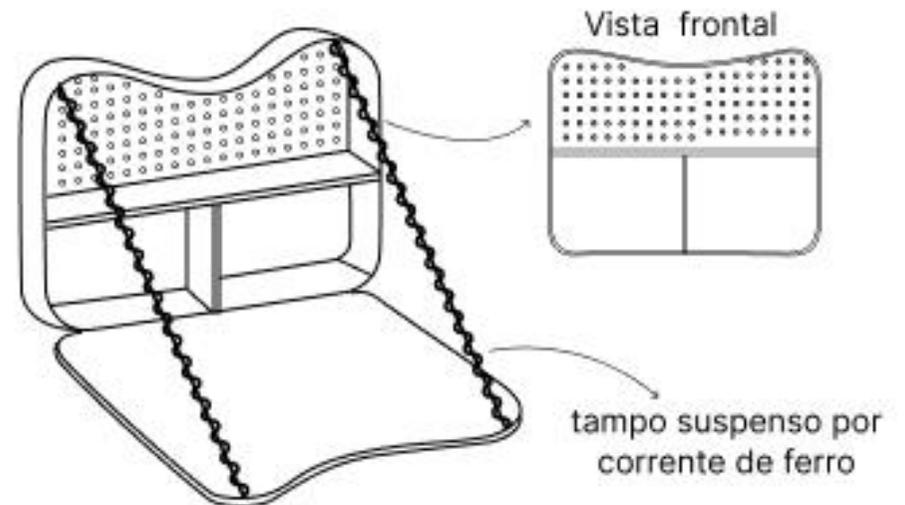


Figura 42 Sistema funcional 4. (Fonte: Autoral)

### 10.1.5 Alternativa 5

O suporte do tampo foi pensado para que fosse preso ao tampo do produto e realizando seu rebatimento para que a estrutura fosse montada.

Possui duas prateleiras, duas áreas com o painel perfurado para posicionamento e ferramentas e por também possuir uma prateleira com tampa, é possível guardar objetos cortantes e perfurantes com maior segurança. Por ser uma estrutura mais larga, seu formato não permite que o usuário consiga se posicionar de forma adequada para a realização de qualquer trabalho sentado, já que a parte frontal do produto é completamente fechada, sobrando apenas as laterais para que o usuário conseguisse sentar de maneira adequada.

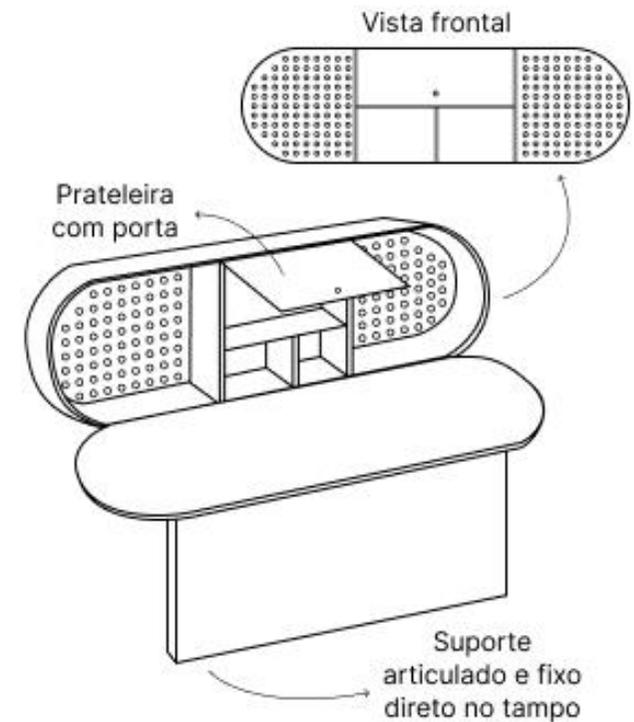
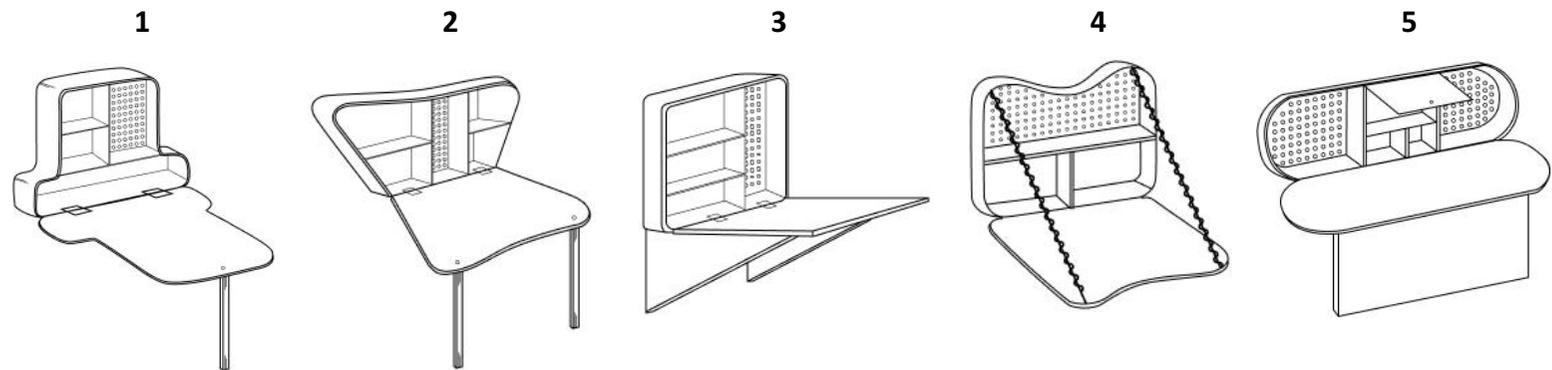


Figura 43 Sistema funcional 5. (Fonte: Autoral)

## 10.2 Matriz de seleção

Para a seleção da alternativa escolhida, foi realizado um processo de matriz de seleção para pontuar a melhor alternativa e a que mais se adequa ao proposto. Essa técnica faz com que haja uma análise mais aprofundada sobre as alternativas criadas, havendo comparação de acordo com os requisitos e parâmetros já definidos. A matriz aplicada possui uma escala de avaliação de 1 a 5, sendo 1 não adequada para o uso e 5 a que mais se adequa na utilização.



<b>Segurança na utilização</b>	1	5	5	4	5
<b>Maior alcance na mesa de trabalho</b>	5	5	5	4	5
<b>Permite trabalho sentado</b>	4	4	5	5	2
<b>Fácil montagem</b>	4	4	5	5	5
<b>Total</b>	14	18	20	18	17

Tabela 2 Matriz de seleção do sistema funcional. (Fonte: Autoral)

Após a aplicação da escala, foi verificado que a alternativa 3 é a que melhor atende aos requisitos estabelecidos na tabela, sendo assim a selecionada para dar continuidade ao desenvolvimento do projeto. Contudo, é possível analisar pontos positivos nas outras alternativas que possuem uma pontuação parecida para serem acrescentadas ao produto final.

## 11 Refinamento do conceito

Com o sistema funcional já selecionado, foram gerados novos conceitos para o produto a partir do sistema para sustentação do tampo definido. Novamente formas foram retiradas do painel semântico para a geração dessas alternativas. Após essa etapa, uma nova tabela de seleção foi gerada para pontuar a alternativa que mais se adequava ao uso para o público entrevistado.

Pela necessidade de ajuste de altura para trabalhos realizado em pé e sentado, a forma de sustentação do tampo foi repensada e trocada de posição (figura x) para que o produto pudesse cumprir essa função, sendo assim, os novos conceitos gerados já foram desenvolvidos com esse novo tipo de suporte.

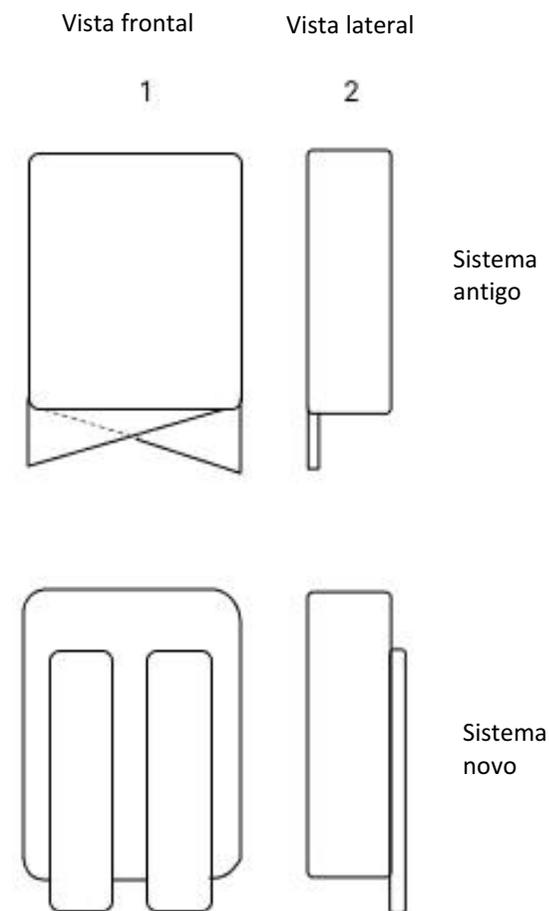
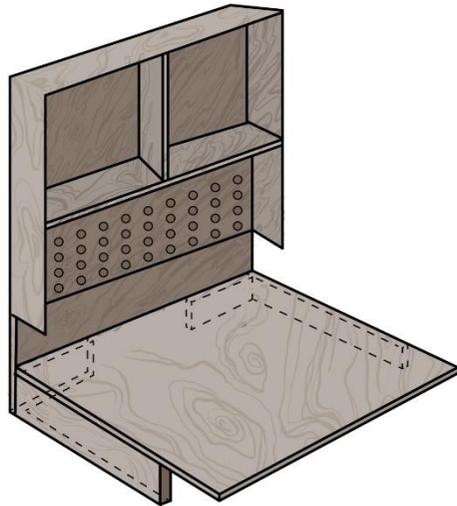


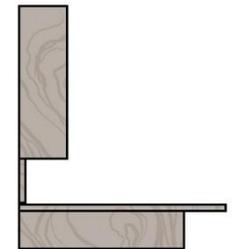
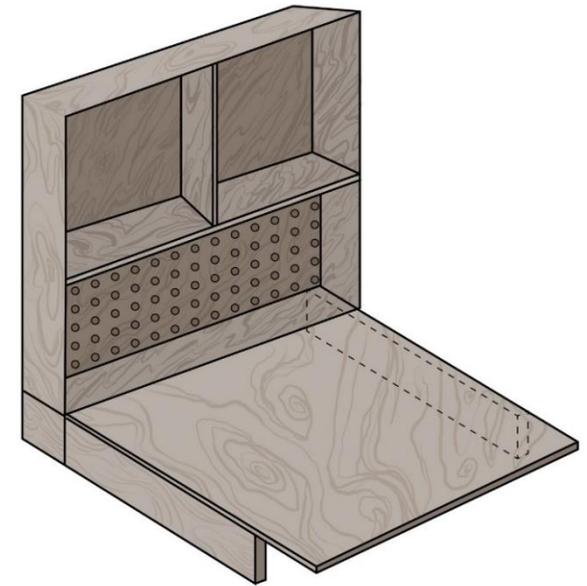
Figura 44 Mudança no sistema de suporte. (Fonte: Autoral!))

## 11.1 Conceito 1

O primeiro conceito foi pensado para ocupar pequenos espaços, possuindo ganchos nas laterais, duas separações para materiais e um painel perfurado para suporte, visualização e organização de determinados materiais que possuem uso constante, fazendo com que o acesso seja mais fácil.



Por possuir o painel para suporte de ferramentas na parte inferior, o conceito permite que o usuário realize a alteração para utilização do mobiliário com a posição sentada sem que gere uma maior desorganização do material.

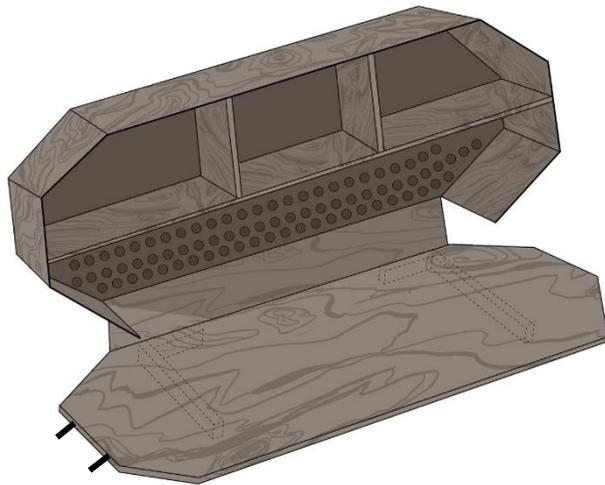
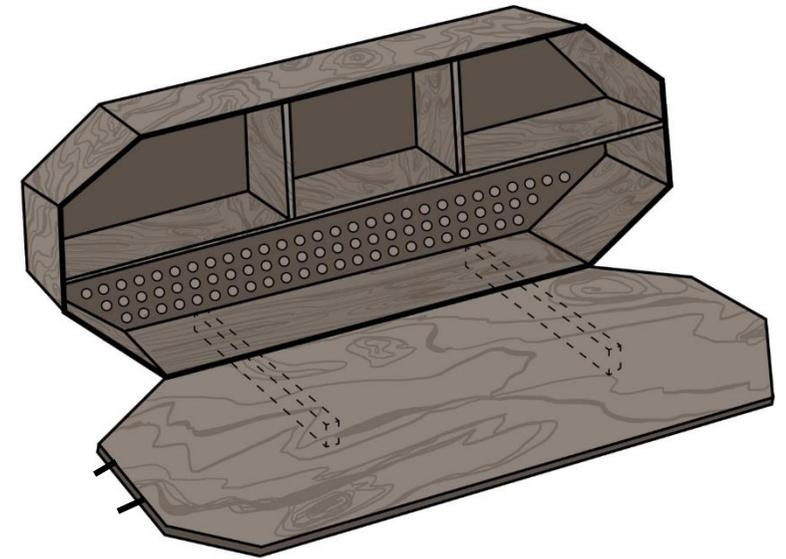


Vistas laterais com o tampo posicionado para trabalho em pé e sentado

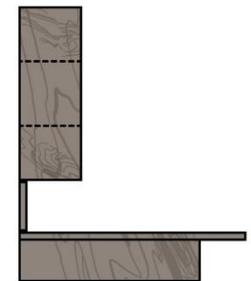
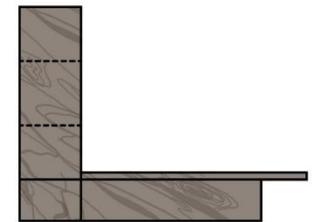
Figura 45 Vistas do conceito 1. (Fonte: Autoral)

## 11.2 Conceito 2

Já no segundo conceito, é proposto uma alternativa mais alongada, possibilitando o armazenamento de um maior número de materiais, tanto nas prateleiras como no perfil perfurado para ferramentas. O possuir um maior tamanho, é necessário que o usuário possua um ambiente maior para acomodar o produto.



Possuindo barras na lateral, é possível que o usuário consiga pendurar e suspender acessórios e materiais, assim como organizar fios que sejam utilizados no processo da sua atividade manual.

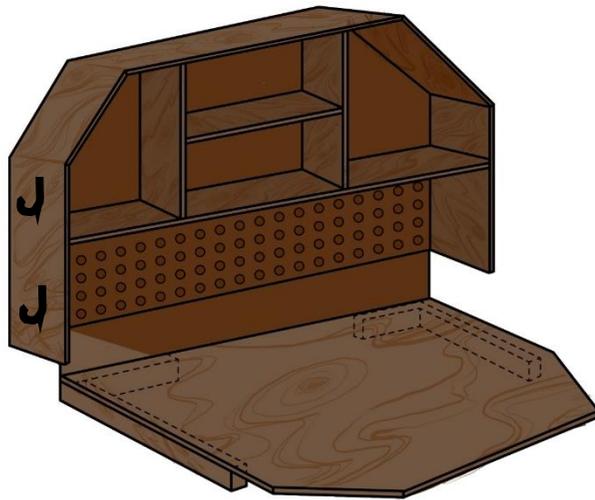


Vistas laterais com o tampo posicionado para trabalho em pé e sentado

Figura 46 Vistas do conceito 2. (Fonte: Autoral)

### 11.3 Conceito 3

O modelo da terceira alternativa busca possuir uma maior quantidade de divisão entre os materiais armazenados sem gerar um aumento na dimensão do produto final. Possuindo duas prateleiras maiores e duas menores, além do perfil para ferramentas.



O terceiro conceito possui dois ganchos nas laterais permitem que os usuários consigam pendurar materiais mais produtos, como estojos e mochilas, podendo também utilizar para pendurar objetos de decoração, assim como realizar a organização de fios.

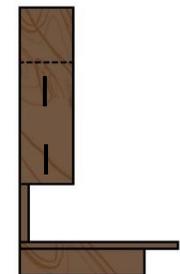
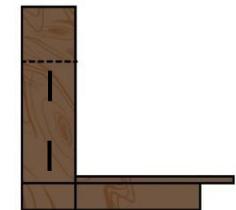
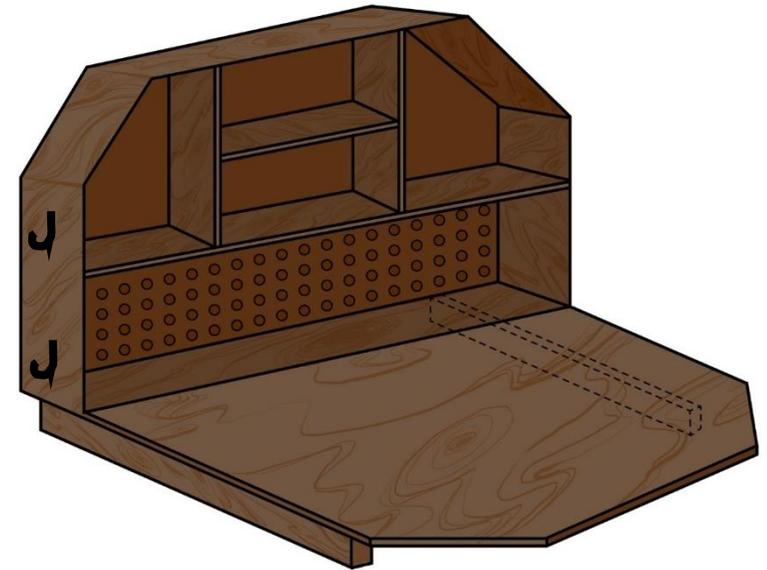
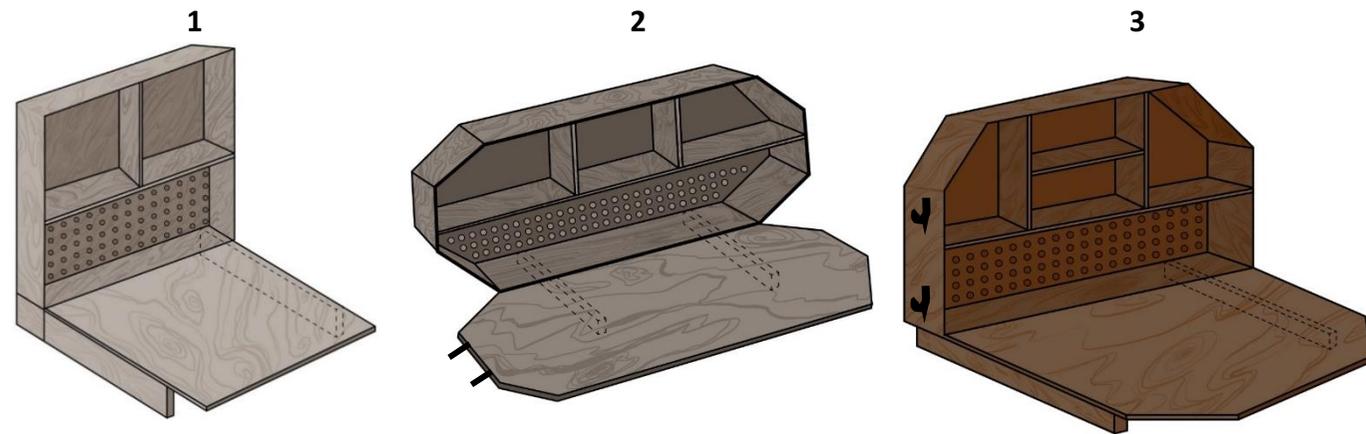


Figura 47 Vistas do conceito 3. (Fonte: Autoral)

Vistas laterais com o tampo posicionado para trabalho em pé e sentado

## 11.4 Matriz de seleção final

Para a escolha final do produto a ser desenvolvido, uma nova matriz de seleção foi criada no intuito de pontuar as atividades básicas que o produto precisa possuir para atender as necessidades dos usuários que foram pontuadas anteriormente.



<b>Bom espaço para os objetos</b>	4	5	5
<b>Maior possibilidade de organização de materiais</b>	4	5	5
<b>Simplicidade formal</b>	5	4	4
<b>Fácil integração com o ambiente</b>	5	4	5
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>19</b>

Tabela 3 Tabela de seleção do conceito final. (Fonte: Autoral)

Novamente uma escala de 1 a 5 foi aplicada na matriz, onde 1 não adequada para o uso e 5 a que mais se adequa na utilização.

Após a aplicação da escala, foi verificado que a alternativa 3 é a que melhor atende aos requisitos estabelecidos na tabela, sendo assim a selecionada para criação do produto final.

## 11.5 Dimensionamento do produto

O tamanho do produto foi definido utilizando como base medidas ergonômicas definidas sobre o alcance possível na área de trabalho, assim como as medidas definidas para trabalhos realizados na posição sentada e em pé.

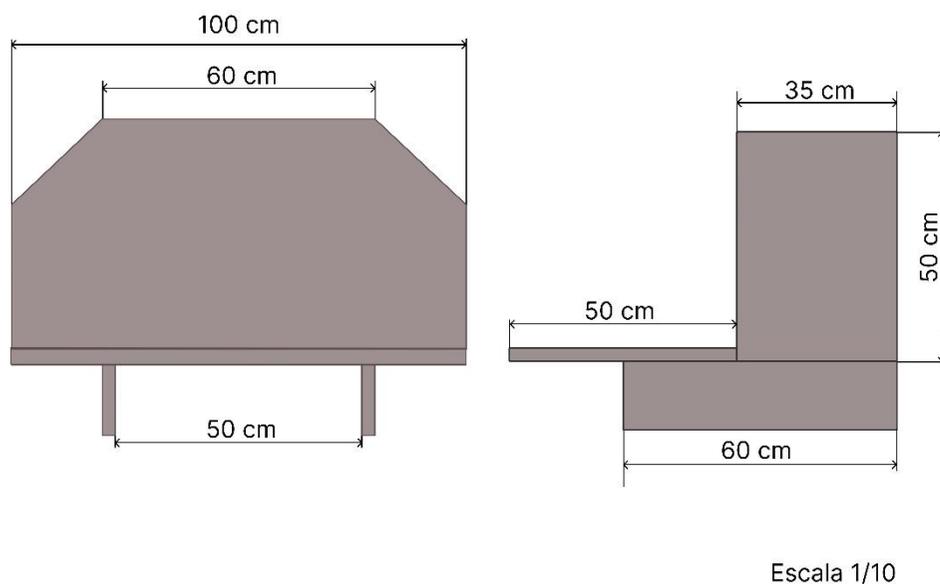


Figura 48 Dimensionamento do produto para uso em pé. (Fonte: Autoral)

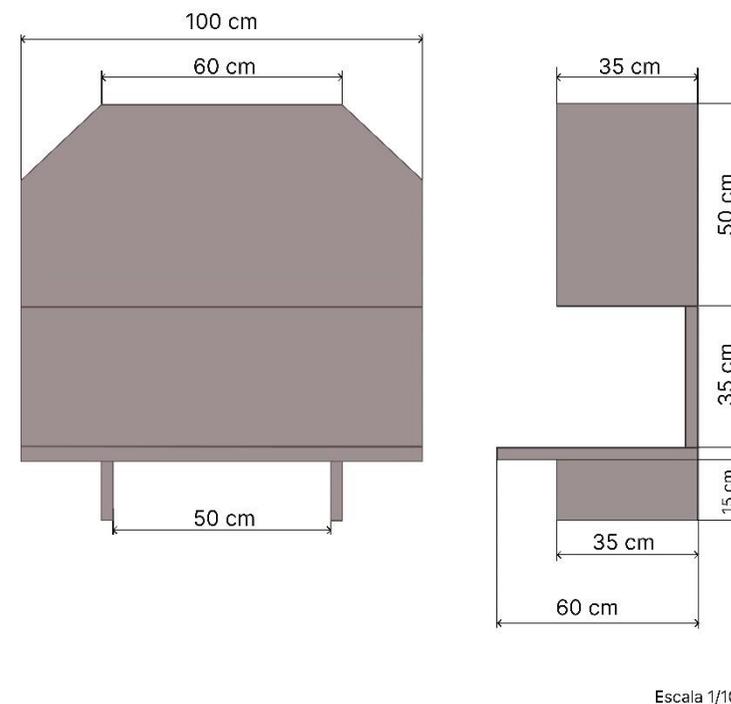
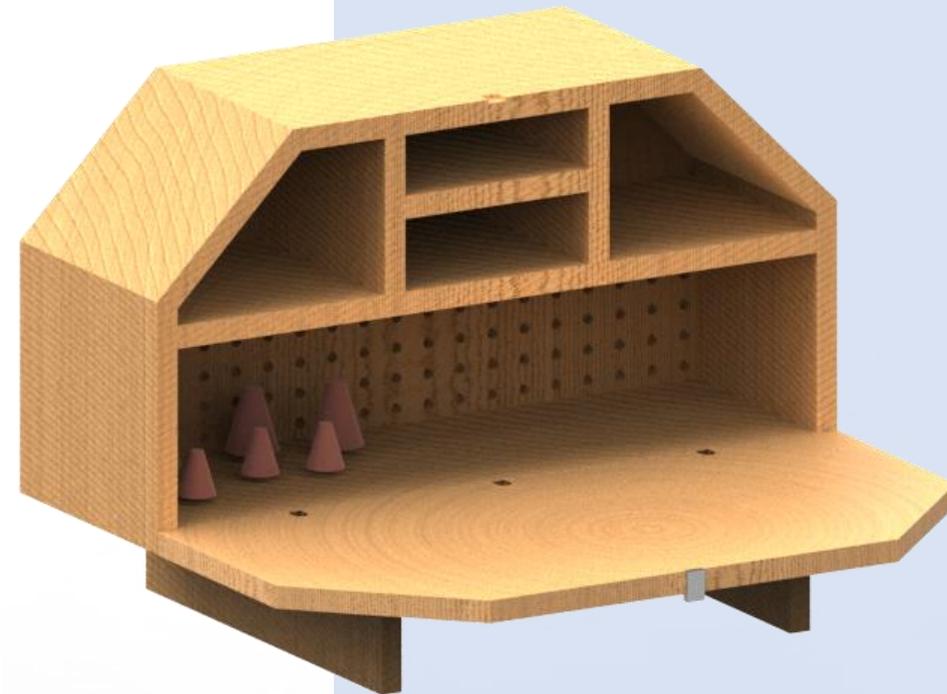
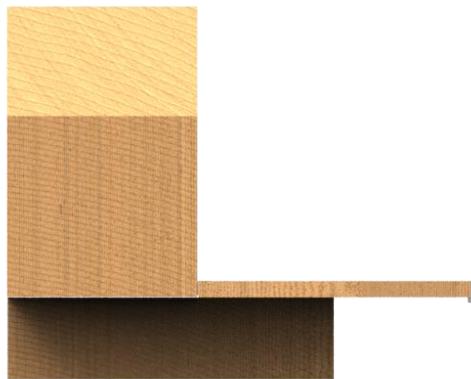
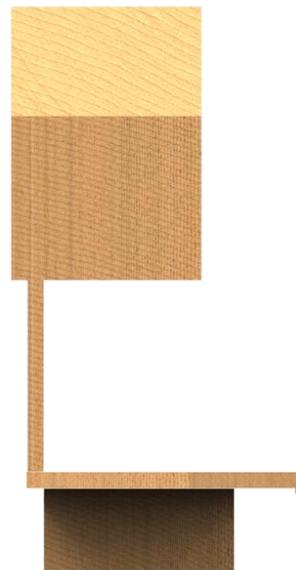


Figura 49 Dimensionamento do produto para uso na posição sentado. (Fonte: Autoral)

## 12 Produto final



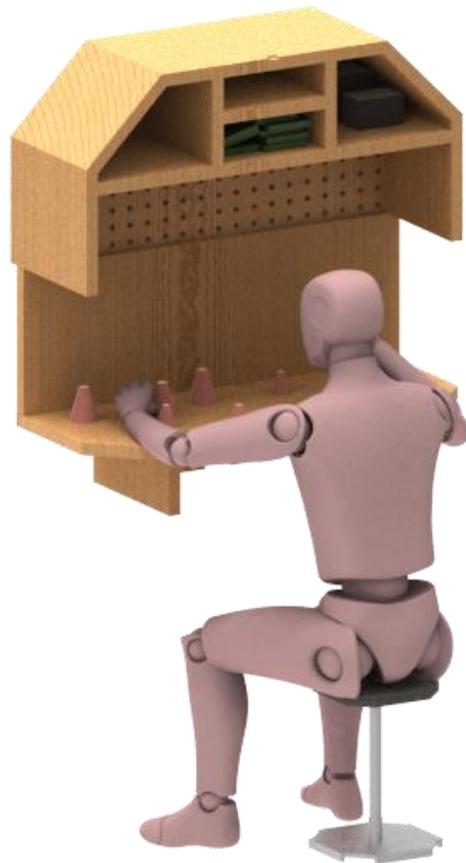
*Figura 50 Render do produto final e vistas frontal e lateral.*



*Figura 51 Render do produto final e vistas frontal e lateral.*

## 12.1 Usabilidade

A adequação do produto pode ser realizada em variados ambientes na realidade dos usuários e essa necessidade foi um dos pontos que tiveram influência no processo e resultado final do mobiliário desenvolvido. Possuindo um tamanho ideal de área de trabalho, ele oferece uma área suficiente para um dia de trabalho confortável. Por possuir um acabamento com laminado, o produto pode possuir diversas cores e se adequar ao gosto do usuário.



*Figura 52 Render do produto mostrando usabilidade com usuário em pé e sentado.*

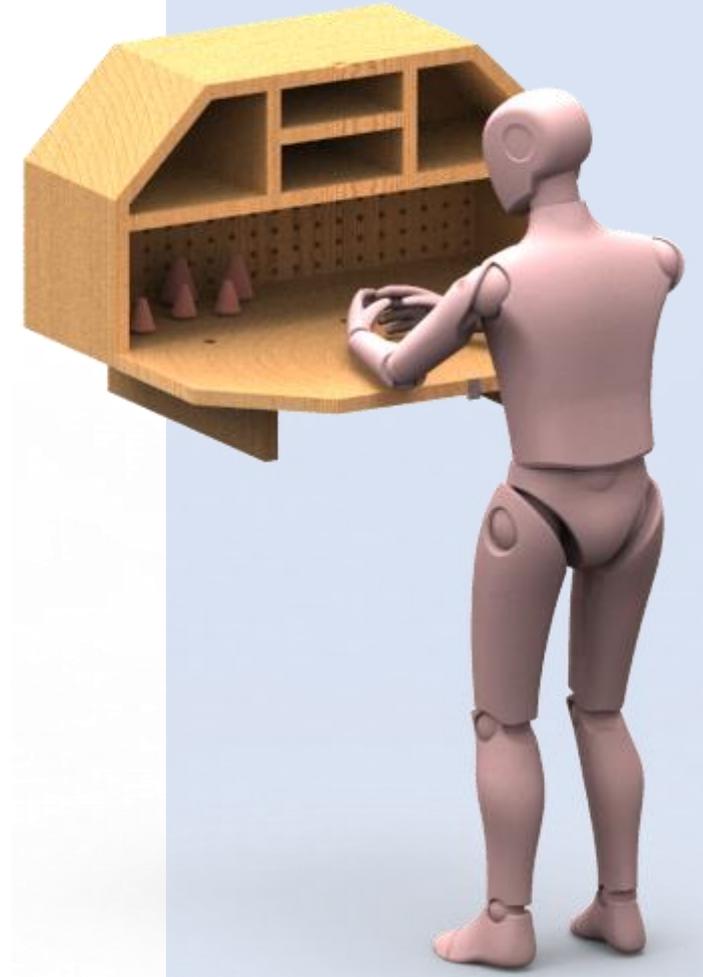




Figura 53 Produto para uso sentado inserido no ambiente. (Fonte: Autoral)

Figura 54 Produto para uso em pé inserido no ambiente. (Fonte: Autoral)



## 12.2 Peças do produto

O produto desenvolvido é composto pelas peças apresentadas ao lado e toda sua montagem acontece por meio de parafusos e encaixe por cavilha. Além disso ele possui dobradiças, travas e pega para realizar a alteração da montagem entre a os seus dois tipos de utilização.

## 12.3 Utilização do produto

Por possuir divisórias de espaço e painel com perfil perfurado, o usuário consegue dividir e organizar os materiais utilizados da maneira que mais se adequa ao seu dia a dia, sendo assim, a maneira de organização desses espaços pode mudar de acordo com a pessoa que utiliza o produto.



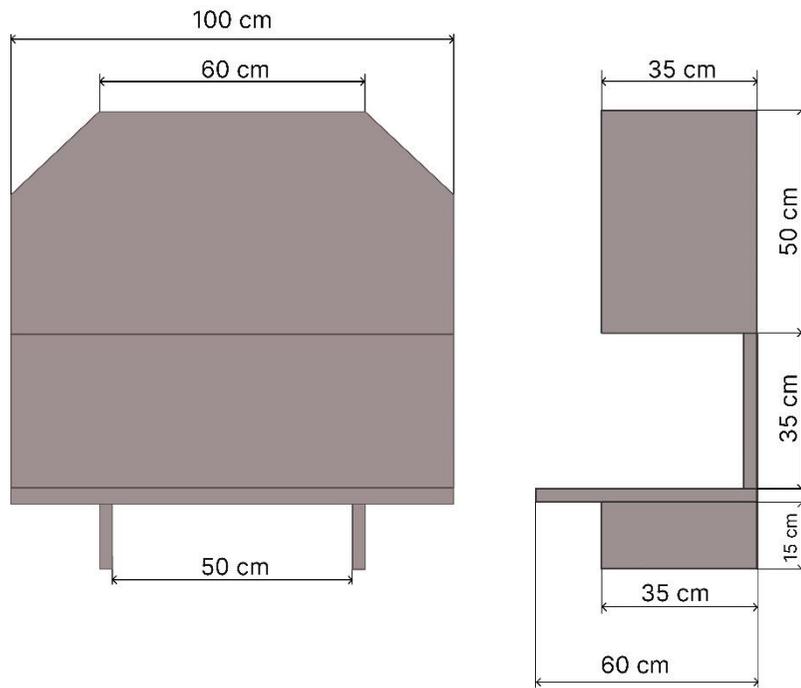
Figura 56 Desenho com material organizado nos espaços adequados. (Fonte: Autoral)



Figura 55 Peças do produto. (Fonte: Autoral)

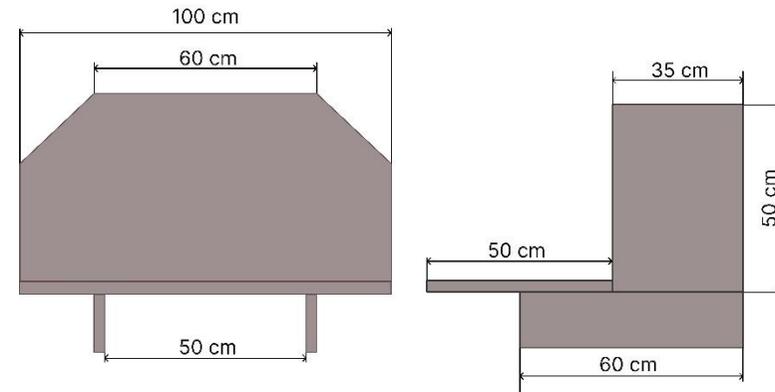
## 12.4 Dimensionamento geral do produto

As figuras representam o dimensionamento geral do produto, onde é possível ter uma referencia do seu tamanho final. O desenho técnico desenvolvido pode ser encontrado no apêndice desse trabalho.



Escala 1/10

Figura 58 Dimensionamento geral do produto aberto para atividade sentado.  
(Fonte: Autoral)



Escala 1/10

Figura 578 Dimensionamento geral do produto aberto para atividade em pé.  
(Fonte: Autoral)

## 13 Considerações finais

A proposta inicial do projeto foi desenvolver uma estação de trabalho retrátil para trabalhos manuais em pequenos espaços, tendo como o objetivo auxiliar pessoas que não possuem um ambiente de trabalho adequado para realizar as atividades manuais com o usuário trabalhando na posição sentado e em pé, assim como tendo a intenção de possibilitar o armazenamento de ferramentas e melhorar o local de trabalho do usuário.

Observando essas perspectivas iniciais, o projeto conseguiu atender as especificações projetuais, já que o mobiliário final conseguiu alcançar os seguintes atributos:

- Estrutura que permite a realização de trabalho na posição sentado e em pé, baseado nas medidas ergonômicas estabelecidas para a estação de trabalho;
- Possibilidade de armazenamento, organização de materiais de trabalho manual;
- Dimensionamento adequado a área definida para pequenos ambientes;

Além das características, o mobiliário passa um diferencial por apresentar uma estrutura de fácil reconhecimento da estrutura, abertura de tampo e sistemas de travamento do fundo e do tampo.

Dito isso, o desenvolvimento desse trabalho de conclusão de curso possibilitou a aplicação de conhecimentos adquiridos durante a graduação no curso de Design, assim como a obtenção de novos conhecimentos sobre processos projetuais.

## 14 Recomendações projetuais

Após a conclusão do projeto, foi percebido que é necessário a criação do desenho técnico do produto e das suas peças. É também necessário testes práticos realizados com mockup em tamanho real para visualização do mobiliário no ambiente e usabilidade com o usuário, já que esses tipos de testes trazem uma resposta mais precisa sobre pontos positivos e o que precisar ser melhorado em relação a sua utilização e aparência, resultando em ajustes e melhorias acerca do produto desenvolvido. Além disso, recomendo o desenvolvimento de um pequeno manual com recomendação de fixação e montagem das posições de sua utilização.

# 15 Referências

## **Bibliografia consultada**

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. São Paulo: Edgar Blücher, 2005

LÖBACH, B. **Design industrial: bases para a configuração dos produtos industriais**. São Paulo: Edgar Blücher, 2001.

GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia - adaptando o trabalho ao homem**. Porto Alegre: Bookman, 1998

TILLEY, A. R.; DREYFUSS, H. **As medidas do homem e da mulher: fatores humanos em design**. Porto alegre: Bookman, 2005.

PANERO, J.; ZELNIK, M. **Dimensionamento humano para espaços interiores - Um livro de consulta e referência para projetos**. Barcelona: Gustavo Giki S. A., 2008.

BONSIEPE, G. **Metodologia Experimental: Desenho Industrial**. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, Brasília, 1984.

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

LEFTERI, C. **Como se faz: 92 técnicas de fabricação para design de produtos**. 2.ed. São Paulo: Blücher, 2013.

LIMA, M. A. **Introdução aos Materiais e Processos para Designers**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, Ltda, 2006.

BOTELHO, A. **O urbano em fragmentos: a produção do espaço e da moradia pelas práticas do setor imobiliário**. São Paulo: Annablume; Fapesp, 2007.

### **Sites consultados**

FOLHA DE SÃO PAULO. **Imóveis encolhem para caber no bolso e estilo de vida do morador**. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/sobretudo>>. Acesso em 29 de maio de 2022.

QUAL IMÓVEL. **Tamanho de moradia muda hábitos de consumo dentro e fora de casa**. Disponível em: <<http://www.revistaqualimovel.com.br/noticias/tamanho-de-moradia-muda-habitos-de-consumo-dentro-e-fora-de-casa>>. Acesso em 29 de maio de 2022.

EL PAÍS. **Morar em 27 metros quadrados, a nova tendência que cabe na realidade de São Paulo**. Disponível em: < <https://brasil.elpais.com/economia/2021-12-09/morar-em-27-metros-quadrados-a-nova-tendencia-que-cabe-na-realidade-de-sao-paulo.html>>. Acesso em 29 de maio de 2022.

CASA ABRIL. **Mesa embutida: como e porque utilizar essa peça versátil**. Disponível em: < <https://casa.abril.com.br/moveis-acessorios/ Mesa-embutida/>>. Acesso em 31 de maio de 2022.

EMBRAPA. **Pinus**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/florestas/transferencia-de-tecnologia/pinus/perguntas-e-respostas#:~:text=O%20Pinus%20elliottii%20%C3%A9%20uma,papel%20e%20extra%C3%A7%C3%A3o%20de%20resina>>. Acesso em 2 de junho de 2022.

IPT. **Informações sobre madeiras**. Disponível em: < [http://www.ipt.br/informacoes\\_madeiras/13.htm](http://www.ipt.br/informacoes_madeiras/13.htm)>. Acesso em 2 de junho de 2022.

MADEREIRA CEDRO. **Tudo sobre a Madeira Eucalipto**. Disponível em: < <https://madeireiracedrotatui.com.br/blog/tipos-de-madeira/madeira-eucalipto/>>. Acesso em 2 de junho de 2022.

ERGONOMIA E MOVIMENTAÇÃO MANUAL DE CARGAS. **Ergonomia: trabalho sentado**. Disponível em: < <https://sites.google.com/site/ergonomiamovimentacaocargas/2-ergonomia-trabalho-sentado>>. Acesso em 5 de junho de 2022.

ERGONOMIA E MOVIMENTAÇÃO MANUAL DE CARGAS. **Ergonomia Postura de pé**. Disponível em: < <https://sites.google.com/site/ergonomiamovimentacaocargas/3-ergonomia-postura-de-pe>>. Acesso em 5 de junho de 2022.

## 16 Apêndice

Questionário aplicado para 31 pessoas no começo do desenvolvimento do produto. O link a seguir contém uma página no drive com todos os gráficos gerados pelas respostas dos usuários em relação ao questionário que foi aplicado para o desenvolvimento do mobiliário desenvolvido. ([https://drive.google.com/drive/folders/1-NZjTkoUpyqvz93\\_x1tivtsv81qmN4i?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1-NZjTkoUpyqvz93_x1tivtsv81qmN4i?usp=sharing)).

Já para ser levado ao questionário aplicado no desenvolvimento desse produto pode ser acessado no seguinte link: (<https://forms.gle/NgynY9mMero96ehR9>).

O desenho técnico do produto pode ser encontrado no drive seguindo o link: (<https://drive.google.com/drive/folders/1McvnJxLCwCeiY10-BB9jyokkoB0YHA8K?usp=sharing>).