

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA  
CATARINA**

**CAMPUS FLORIANÓPOLIS**

**DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE METAL MECÂNICA**

**CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM DESIGN DE PRODUTO**

**Mariana Deboni Blaya**

**Dispositivo para auxiliar a produção de velas artesanais Hand  
puored**

**FLORIANÓPOLIS, 2022**

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA  
CATARINA**  
**CAMPUS FLORIANÓPOLIS**  
**DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE METAL MECÂNICA**  
**CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM DESIGN DE PRODUTO**

**Mariana Deboni Blaya**

**Dispositivo para auxiliar a produção de velas artesanais Hand puored**

Trabalho de Conclusão de Curso  
submetido ao Instituto Federal de  
Educação, Ciência e Tecnologia de Santa  
Catarina como parte dos requisitos para  
obtenção do título de tecnólogo em Design  
de Produto.

Orientador:

Prof. Roberto Angelo Pistorello, Me

**FLORIANÓPOLIS, 2022**

## **ATA DA BANCA FINAL DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE TECNOLOGIA EM DESIGN DE PRODUTO DO INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA – CÂMPUS FLORIANÓPOLIS Nº 368**

Aos 22º dias do mês de julho de 2022, às 10h, a estudante Mariana Deboni Blaya apresentou, por meio do Google Meet, em sessão ao vivo, o seu Trabalho de Conclusão de Curso para julgamento à Banca Examinadora, constituída pelos seguintes integrantes: Prof. Me. Roberto Angelo Pistorello (orientador - IFSC), Profa. Esp. Priscila Moura Ortiga (IFSC) e Prof. Ma. Tálita Bitencourt Pereira (SENAI). A sessão pública de defesa foi aberta pela Coordenadora de TCC do curso, Profa. Ma. Raquel de Oliveira Bugliani, que apresentou a estudante, a Banca Examinadora e nomeou o orientador como presidente da banca, para dar continuidade aos trabalhos. Na sequência, a estudante teve 20 minutos para a exposição de seu trabalho, intitulado “Dispositivo para auxiliar a produção de velas artesanais Hand puored” e cada integrante da Banca Examinadora fez suas colocações e arguições. Finalmente, foi aberto um espaço aos presentes para eventuais perguntas ou comentários sobre o trabalho apresentado. Ouvidas as explicações da estudante, a Banca Examinadora, reunida em caráter sigiloso, para proceder à avaliação final, deliberou pela nota 8 (oito), com restrições. Foi dada ciência à estudante que a versão final do trabalho deverá ser entregue em até 20 dias corridos a partir da data de defesa – excluindo recesso e férias docentes -, sendo os primeiros 10 dias para a entrega ao orientador e os outros 10 para a entrega à Biblioteca do Câmpus e à Coordenação do Curso/TCC, com as devidas alterações sugeridas pela banca, após o aval do orientador. Nada mais havendo a tratar, a sessão foi encerrada às 11:05h, dela sendo lavrada a presente ata, que uma vez aprovada, foi assinada por todos os membros da Banca Examinadora e pela estudante.



Documento assinado digitalmente

ROBERTO ANGELO PISTORELLO  
Data: 15/08/2022 17:00:50-0300  
CPF: 026.585.729-81

Verifique as assinaturas em <https://sifsc.edu.br>

**Prof. Me. Roberto Angelo Pistorello**  
(orientador/ presidente da banca)



Documento assinado digitalmente

MARIANA DEBONI BLAYA  
Data: 18/08/2022 17:57:40-0300

Verifique em <https://verificador.jfsc.br>

**Mariana Deboni Blaya**  
(estudante)



Documento assinado digitalmente

PRISCILA MOURA ORTIGA  
Data: 20/08/2022 18:38:03-0300  
CPF: 025.620.758-05

Verifique as assinaturas em <https://sifsc.edu.br>

**Profa. Esp. Priscila Moura Ortiga**  
(avaliadora 1)



Documento assinado digitalmente

TALITA BITENCOURT PEREIRA  
Data: 12/08/2022 18:48:00-0300

Verifique em <https://verificador.jfsc.br>

**Profa. Ma. Tálita Bitencourt Pereira**  
(avaliadora 2)

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor.

Deboni Blaya, Mariana

**Dispositivo para auxiliar a produção de velas artesanais Hand puored / Mariana Deboni Blaya; orientação de Roberto Angelo Pistorello. - Florianópolis, SC, 2022.**

95 p.

**Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Instituto Federal de Santa Catarina, Câmpus Florianópolis. CST em Design de Produto. Departamento Acadêmico de Metal Mecânica.**

Inclui Referências.

1. **Design.** 2. **Impressão 3D.** 3. **Velas aromáticas.**  
4. **Favios.** 5. **Manufatura Aditiva.** I. Angelo Pistorello, Roberto. II. Instituto Federal de Santa Catarina. III. **Dispositivo para auxiliar a produção de velas artesanais Hand puored.**

# **Dispositivo para auxiliar a produção de velas artesanais Hand puored**

**Mariana Deboni Blaya**

Este trabalho foi julgado adequado para obtenção do Título de Tecnólogo em Design de Produto em 2022 e aprovado na sua forma final pela banca examinadora do Curso Superior de Tecnologia em Design de Produto do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

Florianópolis, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_, 2022

---

Roberto Angelo Pistorello, Mestre

---

Priscila Moura Ortiga, Mestre

---

Tálita Bittencourt, Mestre

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente à minha família, meus amigos, minha sócia, meus professores e vida pela oportunidade de realizar o sonho, de agora, pode ser designer.

## RESUMO

O mercado das velas aromáticas está em expansão, principalmente nos últimos anos, com a pandemia a busca por conforto e relaxamento no ambiente mais íntimo foi uma crescente. Costa (2010) afirma que a popularidade das velas aromáticas tem motivado muitas empresas a introduzi-las nas suas linhas de produção. Diferente das velas mais comuns, velas aromáticas apresentam finalidades mais amplas, como tratamentos de aromaterapia, decoração ou aromatização de ambientes. MULT (2021) afirma que a produção dessas velas inclui mais etapas que precisam de maior análise no momento de fabricação. O presente trabalho aborda a criação de um suporte para pavios a serem utilizados na produção de velas artesanais, em parceria com a empresa Misa Velas. Foram averiguadas as principais necessidades da empresa no seu processo produtivo, bem como analisada a importância da utilização do suporte de pavio para a qualidade e bom desempenho do produto. Neste contexto, para a sua realização foi utilizado o Método de Desdobramento em 3 etapas, conhecido como MD3E, idealizado por Santos (2006). Para atingir este objetivo, foram realizadas pesquisas para a definição do tema e logo após buscou-se referências bibliográficas sobre o tema. Após realizada as pesquisas, foi aplicado um questionário para coletar informações referente a relação do produto com o público. A partir disto, o presente trabalho visa apresentar o design de um suporte para pavios desenvolvida por meio da tecnologia de impressão 3D, o qual auxiliará a otimização da produção da empresa Misa velas.

**Palavras-chave: Design, Impressão 3D, Velas aromáticas, Suporte para pavios, Manufatura Aditiva.**

## **ABSTRACT**

The candles market is expanding, especially in recent years, with the pandemic, the search for comfort and relaxation in the most intimate environment has been growing. Costa (2010) states that the popularity of scented candles has motivated many companies to introduce them in their production lines. Unlike the most common candles, scented candles have broader purposes, such as aromatherapy treatments, decoration or aromatization of environments. MULT (2021) states that the production of these candles includes more steps that need further analysis at the time of manufacture. The present work addresses the creation of a support for wicks to be used in the production of handmade candles, in partnership with the company Misa Velas. The main needs of the company in its production process were investigated, as well as the importance of using the wick support for the quality and good performance of the product. In this context, the 3-step Deployment Method, known as MD3E, idealized by Santos (2006) was used for its realization. To achieve this objective, bibliographic research was carried out to define the theme and soon after, bibliographic references on the theme were sought. After conducting the research, a questionnaire was applied to collect information regarding the relationship between the product and the public. From this, the present work aims to present the design of a support for wicks developed through 3D printing technology, which will help to optimize the production of the company Misa.

**Keywords: Design, 3D Printing, Scented Candles, Wick Holder, Additive Manufacturing.**

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Método de Desdobramento em 3 etapas (MD3E) .....	19
Figura 2 Pré-concepção .....	20
Figura 3 Concepção .....	21
Figura 4 Pós-concepção .....	22
Figura 5 Velas de 140g produzidas pela empresa Misa Velas .....	23
Figura 6 Velas de 80g produzida pela empresa Misa Velas .....	24
Figura 7 Cera de coco .....	25
Figura 8 Cera de soja lentilhada. ....	26
Figura 9 Base de Parafina para velas. ....	26
Figura 10 Processo hand poured. ....	27
Figura 11 Vela com túnel .....	28
Figura 12: Espessura dos pavios utilizados pela empresa .....	29
Figura 13: posicionamento dos pavios e anteparo dos mesmos com o suporte. ....	29
Figura 14: Derrama da cera utilizando a técnica Hand Poured. ....	30
Figura 15: Princípio da Manufatura Aditiva por camadas .....	32
Figura 16: Tecnologias / Processos de Manufatura Aditiva classificadas pela norma ASTM F2792....	32
Figura 17: Áreas De aplicação da Manufatura Aditiva.....	33
Figura 18: Princípio da tecnologia AM de Extrusão de Material. ....	35
Figura 19 Exemplo de suporte para pavio .....	38
Figura 20: Exemplo de suporte para pavio com design vernacular .....	38
Figura 21 Busca no INPI por “Suporte Pavio Vela” .....	41
Figura 22 Busca no INPI por “Pavio Vela” .....	41
Figura 23 Suporte de pavio com aberturas laterais. ....	42
Figura 24: Pergunta 1 - qual é sua idade? .....	43
Figura 25 Com qual gênero você se identifica?.....	44
Figura 26 Qual a sua escolaridade .....	44
Figura 27 O principal motivo que você fabrica de velas é? .....	44
Figura 28 Bases para a Fabricação de Velas .....	45
Figura 29 Qual tipo de pavio você costuma utilizar para a fabricação de suas velas? .....	45
Figura 30 As suas velas possuem em média quantas gramas? .....	46
Figura 31 Normalmente você utiliza quantos pavios por vela? .....	46
Figura 32 Utilização de Suporte para pavios .....	46
Figura 33 Tipos de suporte para pavios já utilizados.....	47
Figura 34 Tipos de Pavios mais utilizados.....	47
Figura 35 Opções de suporte para pavio.....	48
Figura 36 Qual suporte para pavio desperta maior interesse em usar.....	48
Figura 37 Painel Imagético Público.....	50
Figura 38 Painel Conceito .....	52

Figura 39 Visual do Produto.....	53
Figura 40 Sketchs das alternativas .....	54
Figura 41 Alternativas .....	55
Figura 42 Alternativas .....	55
Figura 43 Alternativa 1 .....	55
Figura 44 Alternativa 2 .....	56
Figura 45 Alternativa 3 .....	56
Figura 46 Alternativa 4 .....	57
Figura 47: Alternativas geradas no método 635 .....	59
Figura 48: Alternativas do 435 .....	60
Figura 49 Alternativa Intitulada Floco 1.....	60
Figura 50: Alternativa intitulada dobra .....	61
Figura 51: Modelo Floco1 Impresso.....	61
Figura 52: Floco 1 Impresso e aplicado na vela .....	62
Figura 53: Floco 2 com as melhorias e aplicado na vela.....	62
Figura 54: Alternativa Dobra Impressa .....	63
Figura 55: Alternativa Dobra Impressa 2 .....	63
Figura 56: Ajustes realizados no modelo Floco .....	64
Figura 57: Modelo Rebaixado aplicado ao recipiente de 140g da Misa Velas .....	65
Figura 58: Suporte aplicado na Vela de 180g.....	65
Figura 59: Suporte e Pavios posicionados no recipiente.....	68
Figura 60: Derrama de cera no recipiente como o suporte aplicado .....	68
Figura 61: Haste para manipulação, com a vela já fria e adesivada. ....	69
Figura 62: Filamento utilizado para a impressão do suporte. ....	70
Figura 63: Modelo final no Sketchup.....	71
Figura 64: Modelo no programa Cura. ....	72
Figura 65: Modelo Impresso com apoios, sem acabamentos especiais .....	73
Figura 66: Modelo aplicado na produção de velas. ....	73

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Análise dos produtos similares .....	39
Tabela 2 Matriz de Decisão.....	58
Tabela 3: Características do Material ABS .....	70

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABS	<i>Acrylonitrile Butadiene Styrene copolymer</i>	Copolímero Acrilonitrila butadieno Estireno
AM	Additive Manufacturing	Manufatura Aditiva
CAD	Computer Aided Design	Projeto Assistido por Computador
FDM	Frequency Division Multiplexing	Multiplexação por divisão de frequência
FFF	Fabricação com Filamento Fundido	Fabricação com Filamento Fundido
MA	Additive Manufacturing	Manufatura Aditiva
PETG	Polietileno Tereftalato de Etileno Glicol	Polietileno Tereftalato de Etileno Glicol
PLA	Poliácido Láctico	Poliácido Láctico
WGSN	Worth Global Style Network	Agência de Tendência
STL	STereoLithography	Estereolitografia

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>15</b>
1.1 OBJETIVOS .....	16
<b>1.1.1 Objetivo Geral</b> .....	<b>16</b>
<b>1.1.2 Objetivos Específicos</b> .....	<b>16</b>
1.2 JUSTIFICATIVA .....	17
1.3 METODOLOGIA .....	18
<b>1.3.1 Pré-concepção</b> .....	<b>19</b>
<b>1.3.2 Concepção</b> .....	<b>21</b>
<b>1.3.3 Pós-concepção</b> .....	<b>22</b>
1.4 EMPRESA.....	23
<b>2. PRÉ-CONCEPÇÃO</b> .....	<b>25</b>
2.1 PESQUISAS RELEVANTES AO PROJETO.....	25
<b>2.1.1 Velas “hand poured”</b> .....	<b>25</b>
<b>2.1.2 Produção de velas de diferentes bases</b> .....	<b>26</b>
<b>2.1.3 Processos de fabricação das velas Misa</b> .....	<b>28</b>
<b>2.1.4 Manufatura Aditiva</b> .....	<b>31</b>
<b>2.1.5 Aplicações</b> .....	<b>32</b>
2.1.6 Planejamento do processo para a Manufatura Aditiva .....	34
2.1.7 Tecnologia de Extrusão de Material .....	34
<b>2.1.8 Principais termoplásticos utilizados na extrusão de material</b> .....	<b>36</b>
2.2 ANÁLISE DE PRODUTOS SIMILARES.....	37
2.3 PESQUISA DE PATENTES .....	40
2.4 PESQUISA - QUESTIONÁRIO .....	42
<b>2.4.1 Análise dos resultados do questionário</b> .....	<b>43</b>
2.5 REQUISITOS DE PRODUTO .....	49
2.6 PAINÉIS SEMÂNTICOS .....	49
<b>2.6.1 Estilo de vida do público-alvo</b> .....	<b>50</b>
<b>2.6.2 Conceito do projeto</b> .....	<b>51</b>
<b>2.6.3 Visual do Produto</b> .....	<b>52</b>
<b>3. CONCEPÇÃO</b> .....	<b>53</b>
3.1 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS .....	54
3.2 SELEÇÃO DA ALTERNATIVA.....	57
3.3 SEGUNDA RODADA DE GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS.....	59
3.4 REFINAMENTO DAS ALTERNATIVAS SELECIONADAS .....	61
3.5 ALTERNATIVA FINAL.....	64
<b>3.5.1 Modelo Físico</b> .....	<b>64</b>
<b>4. MEMORIAL DESCRITIVO</b> .....	<b>67</b>
4.1 ANÁLISE DA TAREFA .....	67
<b>4.1.1 Descrição da tarefa</b> .....	<b>67</b>

4.2	MATERIAIS E PROCESSOS DE FABRICAÇÃO.....	69
4.2.1	Material - ABS.....	69
4.2.2	Processo de Fabricação - Fabricação por filamento fundido (FFF).....	71
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	74
	REFERÊNCIAS.....	75
	APÊNDICE A – CRONOGRAMA.....	77
	APÊNDICE B - PERGUNTAS DO QUESTIONÁRIO.....	78
	APÊNDICE C – EXEMPLOS DE FIGURAS E TABELAS.....	83
	APÊNDICE D – ALTERNATIVAS GERADAS NO 635 E SUAS ADAPTAÇÕES.....	84
	DESENHO TÉCNICO DO SUPORTE PARA PAVIO.....	88

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo Sacco, Ferreira e Silva (2015), o estresse é um dos problemas de saúde mais preocupantes nos dias de hoje. Pode ser considerado um estado de tensão que altera o equilíbrio do organismo, capaz de causar doenças cardiovasculares e prejudicar a atuação do sistema nervoso.

Sacco, Ferreira e Silva (2015) ainda afirmam ainda que, em média, 90% da população mundial é afetada pelo estresse. A saúde, o trabalho e a qualidade de vida estão intrinsecamente ligados, sendo que o trabalho assume papel decisivo na saúde e na qualidade de vida das pessoas. Toda grande mudança força o organismo a se adaptar, e o resultado disso desencadeia o estresse. A Aromaterapia é um método terapêutico complementar que visa o bem-estar integral do ser humano e que traz benefícios, oferecendo a possibilidade de promover relaxamento e equilíbrio, reduzir o estresse e auxiliar no tratamento de diversos desequilíbrios relacionados à saúde e à beleza.

Conforme Andrei e Peres (2005) o método apresenta sua explicação nas substâncias odoríferas que se desprendem das partículas e são carregadas pelo ar, estimulando as células nervosas olfativas; tal estímulo é suficiente para desencadear outras reações, entre elas a ativação do sistema límbico, ou seja, da área cerebral responsável pela olfação, memória e emoção.

O mercado das velas aromáticas tem experimentado um crescimento considerável nos últimos anos, tornando-se estas cada vez mais populares entre os consumidores. Costa (2010) afirma que a popularidade das velas aromáticas tem motivado muitas empresas a introduzi-las nas suas linhas de produção.

As velas aromáticas estão em alta, de acordo com o Google Trends, no Brasil, o interesse pelo assunto cresceu mais de 100% nos últimos 12 meses, de acordo com Ligabue (2021). A vantagem vai muito além do bom cheiro, do toque decorativo e da sensação de aconchego que esses produtos podem deixar no ambiente. Segundo especialistas, o uso dos itens perfumados pode ser benéfico para a saúde mental e também emocional.

Diferente das velas mais comuns, velas aromáticas apresentam finalidades mais amplas, como tratamentos de aromaterapia, decoração ou aromatização de ambientes. MULT (2021) afirma que a produção dessas velas inclui mais etapas que precisam de maior análise no momento de fabricação, como qual combinação de essências utilizar, seleção de conservantes, aromas, e a manutenção da mesma para uma queima eficiente.

A fim de viabilizar a otimização da produção de velas aromáticas, foi proposto à empresa Misa Velas, a criação de um suporte para pavios. A empresa foi criada em novembro de 2020, que tem como principais produtos velas aromáticas feitas a partir de cera vegetal, onde a derrama é realizada por meio da técnica *hand poured*<sup>1</sup>. Neste processo, é necessário que o pavio seja posicionado na posição correta para garantir a qualidade do produto.

A fim de criar um produto para auxiliar na crescente demanda da empresa e otimizar a produção de velas aromáticas da empresa Misa, pretende-se realizar um estudo para o desenvolvimento de suportes de pavios adaptáveis a diferentes bocais de recipientes, bem como a variação do número de pavios necessários. Pensando no produto a ser desenvolvido, e na técnica mais propícia para essa difusão dentro do mercado é proposto que a realização do mesmo, inicialmente, seja feita através da Manufatura Aditiva (MA). No futuro, o produto impresso poderá utilizar a Manufatura Aditiva como molde para produção através de moldes de silicone e fundição de resina epóxi.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo Geral

Desenvolver um dispositivo para auxiliar o posicionamento do pavio durante a produção de velas artesanais *hand puored* utilizando tecnologias de Manufatura aditiva.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- Analisar produção de velas artesanais de modo geral;
- Averiguar como a produção de velas artesanais ocorre na empresa Misa Velas;
- Identificar os principais pontos da produção que podem ser melhorados;
- Investigar o projeto para a manufatura aditiva para a fabricação do suporte de pavios;

---

<sup>1</sup> A técnica "Hand Poured" consiste na derrama da vela uma a uma, após a cera estar totalmente derretida e ser adicionada a fragrância. Durante e Gianesi (2017)

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Com o passar do tempo, as velas vêm ganhando cada vez mais aplicabilidades e diferentes utilizações, o que acarreta no crescimento da fabricação das mesmas, ademais do contínuo crescimento de mercado.

Conforme a Worth Global Style Network (WGSN) (2020), agência de tendências, em um discurso proferido na premiação da Fragrance Foundation no Reino Unido, Judith Gross, diretora global da International Fragrance Foundation (IFF), disse que: "As fragrâncias estimulam um modo de viver mais positivo". Em seguida, ela explicou que durante a crise, os perfumistas da IFF re-introduziram perfumes no mercado como um item 'essencial' para garantir o bem-estar mental e físico do público consumidor. a confecção de velas artesanais uma atividade estimulante e criativa que se tornou fonte de renda para muitas pessoas. (WGSN, 2022)

Segundo a WGSN (2022) a Euromonitor prevê que o e-commerce apresentará uma taxa de crescimento CAGR (CAGR - Compound Annual Growth Rate) de 9% ao fim do período entre 2020 e 2025. "Já que o engajamento com marcas de perfume e a venda de fragrâncias migraram para o mundo digital, empresas do setor devem se atualizar e dominar esse espaço."

Com o aumento da demanda por produtos voltados ao bem-estar, entre eles as velas, é necessário haver qualidade na produção, em toda a cadeia até a chegada do produto ao consumidor. Para a confecção da vela, parte fundamental das mesmas são os pavios utilizados, responsáveis pelo bom desempenho e uma queima de qualidade. Dessa forma o bom posicionamento, a utilização do número ideal de pavios, de acordo com a gramagem da vela torna-o uma ferramenta imprescindível para um produto de qualidade. Evitando desperdícios de produto, visto que com a utilização dos suportes fazem com que a chama fique bem-posicionada, queimando a vela uniformemente, proporcionando um melhor desempenho do produto.

A Manufatura Aditiva, popularmente conhecida como impressão 3D pode ser considerada uma ferramenta facilitadora para a confecção de tais suportes. Segundo Volpato (2017), entre as principais vantagens de utilizar essa tecnologia estão a:

- (I) Velocidade: produção rápida do projeto digital à um modelo físico, possibilitando a prototipagem rápida;
- (II) Custo: baixo custo de produção unitário, possibilitando produção unitária ou em pequenas quantidades;

- (III) Liberdade de design e complexibilidade: produção de peças com formas geometrias complexas que outras formas de fabricação não conseguem desenvolver;
- (IV) Customização: produção de produtos personalizados ao gosto e necessidade de cada indivíduo;
- (V) Sustentabilidade: utiliza-se menos material, gerando menos resíduos na produção e baixo custo de energia elétrica.

Assim, a partir de tais características, além da rapidez com que a manufatura pode oferecer na confecção dos suportes, é indicado para a Misa Velas que este estudo seja realizado utilizando a Técnica de Manufatura Aditiva como processo de produção.

### 1.3 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do projeto foi escolhido o Método de Desdobramento em 3 Etapas (MD3E). O método foi desenvolvido por Flávio Anthero Nunes Vianna dos Santos em 2005 sendo caracterizado como um método aberto para projetos. Tais métodos incentivam a assumir uma postura mais proativa e com maior interferência na estrutura do projeto, desenvolvendo suas habilidades e competências (SANTOS, 2005).

O MD3E é composto por 3 blocos de etapas macro em uma estrutura radial que parte de um problema de projeto (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**). Estas etapas são: Pré-concepção, onde são realizadas as atividades antes da geração de alternativas; Concepção, onde ocorre a geração de alternativas; Pós-concepção, em que são realizadas as atividades após a escolha da alternativa com a melhor solução para o projeto.









Fonte: Elaborado pela autora (2022)

## 1.4 EMPRESA

A empresa parceira, Misa Velas, consiste em uma empresa de velas aromáticas e branding olfativo, fundada em novembro de 2020 e está sediada na cidade de Florianópolis. Teve seu início em meio a pandemia, visto que a demanda por um ambiente mais confortável e aconchegante dentro de casa passou a ser uma necessidade de todos, tornando-se parte da rotina das pessoas. O ato de acender velas com o passar do tempo, e muito devido ao confinamento que a pandemia ocasionou, transformou o que era esporádico em hábito cotidiano.

Um dos pilares da Misa Velas é oferecer um produto de excelência, dentro do segmento de velas, contando com produtos de qualidade. Com valores e princípios voltados para a honestidade, seriedade, compromisso com a clientela e com o meio ambiente, elevando a satisfação de seus consumidores que prezam pela qualidade e durabilidade do produto.

Dentro da Misa os produtos que se destacam, principalmente, são as velas aromáticas (Figura 5 e Figura 6), estas estão disponíveis nas seguintes gramagens de 140g e 80g, nos aromas: Alecrim, Breeze, Coconut, Lavanda, Lichia com Chá Branco, Mango e Sunset. Visto que todos esses modelos utilizam de pavios de algodão e os mesmos de apoios para que fiquem bem posicionados e centralizados há a necessidade de um anteparo para os mesmos, a fim de beneficiar e otimizar a produção das velas.

**Figura 5 Velas de 140g produzidas pela empresa Misa Velas**



Fonte: Misa (2021)

**Figura 6 Velas de 80g produzida pela empresa Misa Velas**



Fonte: Misa (2021)

O grande público da empresa se localiza na cidade de Florianópolis, mas também recebem destaque as regiões sul, sudoeste e centro oeste, destes principalmente os estados de São Paulo, Rio Grande do Sul e Rio de Janeiro. Visto que grande parte das vendas realizadas pela empresa se dá através do e-commerce próprio é notório que a produção seja bem escalada e eficiente, a fim de que o produto tenha bom acabamento e uma escala de produção compatível com sua demanda.

## 2. PRÉ-CONCEPÇÃO

### 2.1 PESQUISAS RELEVANTES AO PROJETO

#### 2.1.1 Velas “hand poured”

De acordo com o Future Market Insights (FMI) (2022), o mercado de velas perfumadas, que detêm de 30% a 40% da participação no mercado global de velas, deverá atingir US \$3,6 bilhões em 2022. Com as vendas crescendo 4,1% ano, as vendas deverão totalizar US \$5,4 bilhões em 2032.

Velas aromáticas possuem diversas vantagens dentro do mercado, possuem uma grande variedade de aromas, gramagens e bases. Podendo assim atender a um grande público, diverso que busca por qualidade e bem estar.

Dentro do mercado de velas existem tipos de fabricação diferentes: as convencionais de feitas à base de parafina, parafina em gel e as de cera vegetal, estas últimas podendo variar entre cera de coco (Figura 7) , soja (Figura 8), palma, arroz ou um blend destas.

**Figura 7 Cera de coco**



Fonte: Mercado Livre (2022)

**Figura 8 Cera de soja lentilhada.**



Fonte: Mercado Livre (2022)

### **2.1.2 Produção de velas de diferentes bases**

As velas aromáticas podem ser feitas através de diferentes processos e bases. A preparação das velas à base de parafina (Figura 9) consiste em aquecer a base gordurosa até passar de sólido para líquido, em um processo lento e progressivo, em seguida se adiciona a fragrância. Essa mistura é vertida em recipientes ou moldes onde os pavios estão alocados, apoiados para que possam ficar centralizados, proporcionando posteriormente uma melhor queima da vela.

**Figura 9 Base de Parafina para velas.**



Fonte: Mercado Livre (2022)

Já as velas feitas a partir de cera vegetal possuem um processo simples e até mesmo semelhante aos das velas de parafina, porém obter o resultado ideal pode ser mais complexo. Existem muitas variáveis na fabricação de velas, desde o tamanho do recipiente, a marca da cera, temperatura da cera que não pode ultrapassar 70°C, as essências usadas e o pavio que é conhecido como a alma da vela.

Um dos principais fornecedores do Brasil a Casa das Essências (2022), afirma que a cera vegetal possui em sua formulação ceras vegetais hidrogenadas, não bio acumulativas,

oferecendo uma menor quantidade de agravantes para a saúde e para a natureza, é uma alternativa ecológica para a produção de velas menos danosa ao meio ambiente.

As velas da Misa são todas feitas com a técnica *hand poured* ou *hand pouring* que consiste na derrama da cera nos recipientes de maneira manual e artesanal (Figura 10), o que confere à vela uma aparência mais uniforme, bem como uma queima mais homogênea.

**Figura 10** Processo *hand poured*.



Fonte: etsy (2021)

Ingrid Hoeltgebaum (2022), fundadora da Misa, afirma que as velas à base de cera vegetal possuem diversas vantagens, dentre elas: possuem uma queima limpa, sem a liberação de toxinas, ao contrário das de parafina provenientes do petróleo. Possuem uma combustão lenta, que faz com que a vela dure cerca de 50% a mais do que as velas convencionais, e por esse mesmo motivo, pela sua base ser mais gordurosa que a parafina exala melhor e por mais tempo o aroma. São veganas e biodegradáveis.

O pavio proporciona à vela uma queima contínua e uniforme, que aliado aos cuidados tradicionais da vela, faz com que a durabilidade dela seja maior. Quando muito largo, à proporção da vela e seu recipiente, pode proporcionar uma queima demasiadamente intensa e desuniforme; ou então por ser inadequado e menor do que o indicado formar “túnel” na vela (Figura 11), que consiste em deixar grandes resíduos de cera nas paredes do recipiente diminuindo assim a vida útil da vela.

**Figura 11 Vela com túnel**

Fonte: Autora (2021)

### **2.1.3 Processos de fabricação das velas Misa**

A Misa tem duas grandes vertentes de vendas, a prestação de serviço, que consiste majoritariamente pela Logo Olfativa e a venda de produtos, está em sua grande parte por velas à base de cera vegetal. Assim, para a averiguação deste trabalho foi acompanhado parte da produção de velas aromáticas a fim de investigar como a mesma ocorre dentro da empresa.

Anterior a fabricação das velas, é feita a confecção dos pavios das velas. A empresa trabalha apenas com pavios de algodão, estes possuem duas variações de espessura, os mais finos de 2mm e os mais grossos de 4mm (Figura 12).

**Figura 12: Espessura dos pavios utilizados pela empresa**



Fonte: Autora (2022)

Para a fabricação, inicialmente são preparados os recipientes em que as velas serão envasadas, os mesmos são limpos, adesivados e recebem o pavio, estes centralizados e dispostos de maneira uniforme. Após esta etapa os suportes para pavio são aplicados para garantir o posicionamento ideal dos pavios (Figura 13).

**Figura 13: posicionamento dos pavios e anteparo dos mesmos com o suporte.**



Fonte: Misa (2021)

Com os recipientes já aptos a receber a cera, se passa para a parte de fabricação, a cera é derretida, parte da mesma é segregada conforme o aroma a ser elaborado e a essência é misturada à base. Então é feita a derrama à mão, ou seja utilizando a técnica hand poured (Figura 14).

**Figura 14: Derrama da cera utilizando a técnica Hand Poured.**



Fonte: Misa (2022)

Ao acompanhar a produção das velas foi possível notar alguns pontos da produção que podem ser aprimorados. Por exemplo, ao realizar a derrama da vela (Figura 14) é notório que há contato da cera com o suporte de pavio, mesmo involuntariamente, podendo haver o acúmulo de cera no mesmo. Por se tratarem de suportes improvisados foi questionado à empresa o que ocorre quando os mesmos já estão com muito acúmulo de cera ou não estão tão firmes a ponto de segurar o pavio, o que uma das sócias, Ingrid Hoeltgebaum, respondeu que os mesmos são descartados.

Ademais, os pavios necessitam de uma altura compatível com o recipiente onde estão posicionados, não podem estar muito baixos a ponto do suporte não ter ponto de contato com os mesmos ou muito altos havendo um desperdício de pavios.

Assim nota-se a necessidade de rever esse desperdício de suporte, bem como fazer com que o mesmo seja um item de pertencimento a longo prazo para a empresa.

Sabendo da importância do pavio, e a utilidade dele, a manufatura aditiva pode ser um processo a auxiliar a fabricação do suporte para pavio, que por sua vez é fator a otimizar

a produção como um todo, visto que o mesmo é necessário e o seu uso interfere na qualidade das velas.

Para a Misa se tratar de uma empresa de pequeno porte o ideal é que ela não desprenda inicialmente um capital muito alto para tal processo, e a impressão pode ser um princípio para isso. Além da variedade de materiais disponíveis para a utilização através do processo da Manufatura. A longo prazo, com o crescimento da demanda, bem como da produção, é possível se pensar em processos mais onerosos que compensam o alto investimento necessário.

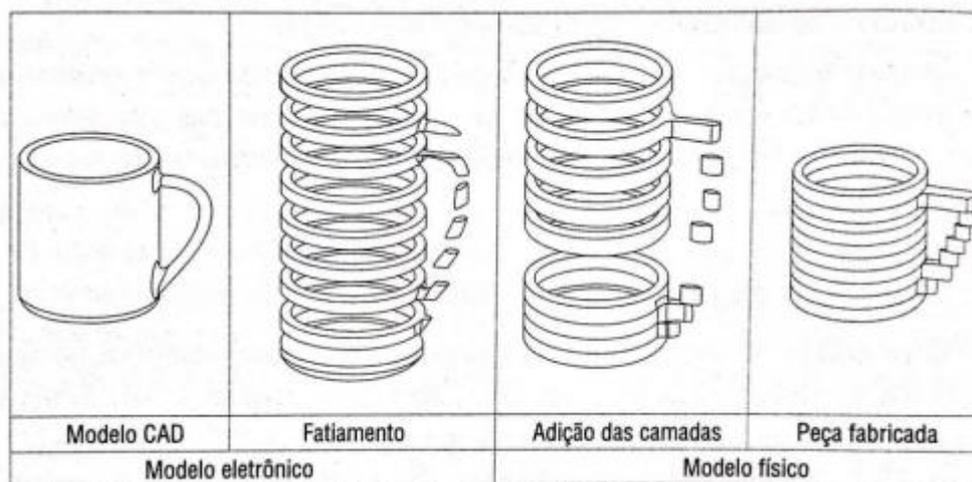
#### **2.1.4 Manufatura Aditiva**

No final da década de 1980, um novo princípio de fabricação baseado na adição de material foi apresentado, sendo utilizado a época para a Prototipagem Rápida de produtos. Atualmente, com a evolução da tecnologia, novos processos de adição de material surgiram e com eles a melhoria das propriedades das peças, possibilitando a fabricação de peças funcionais. Essa evolução levou a adoção do termo Manufatura Aditiva (Additive Manufacturing - AM), popularmente conhecida como "Impressão 3D".

De acordo com Oliveira et Al. (2018) a Manufatura Aditiva pode ser definida como um processo de fabricação por meio de adição sucessiva de material na forma de camadas, com informações obtidas diretamente de uma representação geométrica computacional 3D do componente. Normalmente essa representação é na forma de um modelo geométrico 3D originado de um sistema CAD (Computer-Aided Design)

Volpato (2017) afirma que o processo de construção é totalmente automatizado e ocorre de maneira relativamente rápida. O processo de impressão 3D previamente consiste em (Figura 15) Modelagem 3D: gera-se um modelo tridimensional da peça em um sistema CAD; Modelo 3D: compatibilização do modelo com o formato específico para MA, em um padrão adequado; Planejamento do Processo: planejamento de cada camada, fatiamento e definição de estruturas de suporte e estratégias de deposição de material; Fabricação: Confeccção da peça através da MA; Pós Processamento: pode envolver várias etapas como limpeza, etapas adicionais de processamento e acabamento.

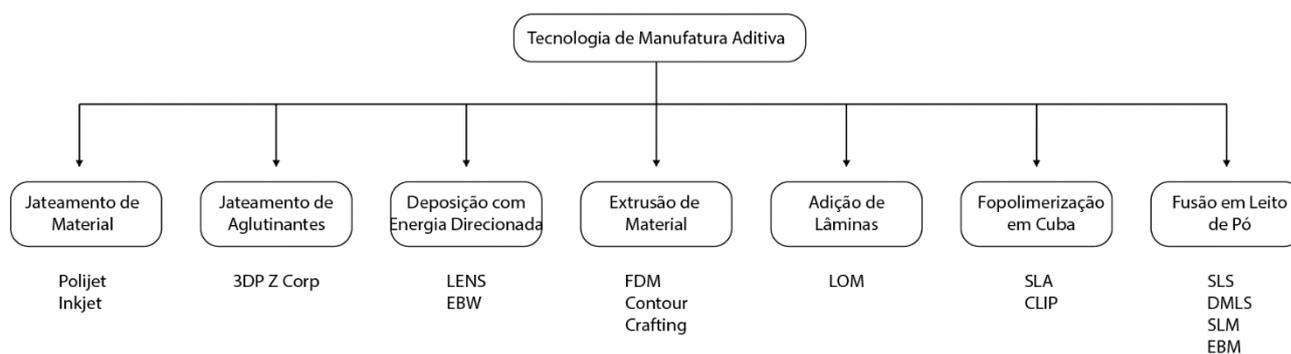
**Figura 15: Princípio da Manufatura Aditiva por camadas**



Fonte: Carvalho, Volpato (2013)

A Manufatura Aditiva possui um enorme potencial para fabricar geometrias complexas. Volpato (2017) relata que o aparecimento dessa tecnologia tem sido considerado um marco em termos de processos de fabricação, considerada como a terceira revolução industrial (Figura 16).

**Figura 16: Tecnologias / Processos de Manufatura Aditiva classificadas pela norma ASTM F2792**



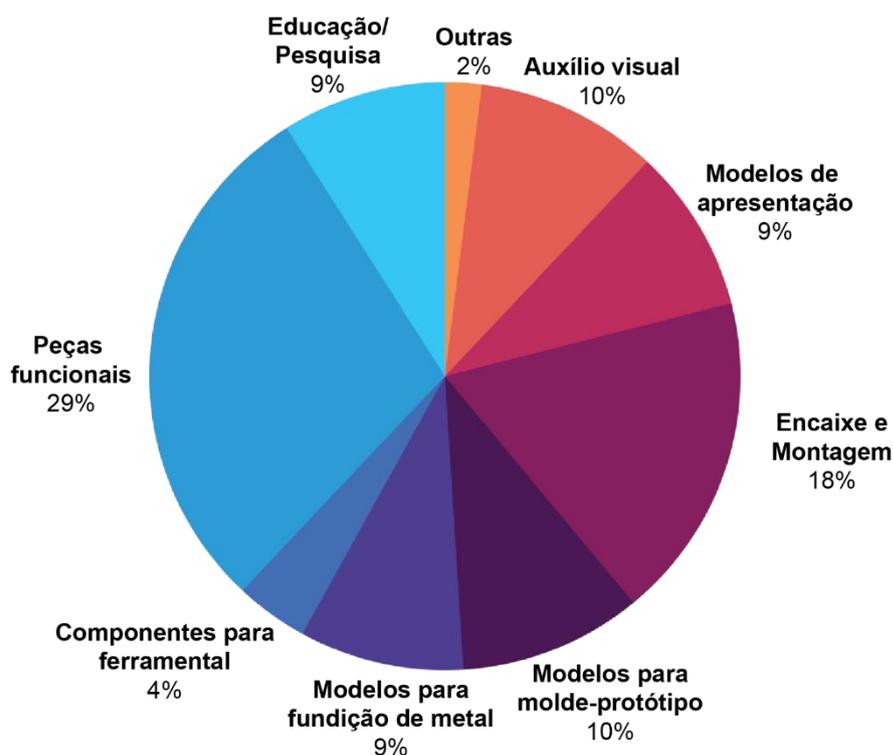
Fonte: adaptado de ISO/ASTM (2021)

### 2.1.5 Aplicações

A Manufatura Aditiva inicialmente foi bastante utilizada para a obtenção de protótipos para visualização, com menores exigências em termos de materiais, precisão dimensional e desempenho. A aplicação da Manufatura (Figura 17) que se iniciou no projeto, foi estendida primeiramente, para engenharia, análise e planejamento e, depois, para etapas de manufatura e ferramental.

Um terço das aplicações (36,8%) concentra-se em modelagem e prototipagem (auxílio visual, modelos de apresentação, encaixe e montagem). Aplicações em manufatura final chegam a 29% e aplicações em ferramental, a 23% (modelos para molde-protótipo, modelos para fundição de metal e componentes para ferramental).

**Figura 17: Áreas De aplicação da Manufatura Aditiva**



Fonte: Volpato (2017)

Diversos setores que podem se beneficiar do uso das tecnologias de AM, sendo já bastante difundidas nas indústrias aeroespacial, automobilística, de bioengenharia, produtos eletrônicos em geral e nos setores de joalheria, artes, engenharia civil e arquitetura.

Algumas das principais vantagens da MA, sintetizadas por Volpato (2017) consistem em: grande liberdade geométrica na fabricação, independente da complexidade da peça. pode-se reduzir o número de peças nas montagens por meio de integração das funções e tem-se maior liberdade de otimizar o projeto para a máxima resistência e o mínimo peso; pouco desperdício de material e utilização eficiente de energia, não requer dispositivos de fixação; não é necessária a troca de ferramentas durante a fabricação do componente, como no caso de máquinas CNC, fabricação ocorre em um único equipamento, do início ao fim, em uma única etapa.

No entanto algumas peças necessitam de algumas etapas de pós processamento, conforme Barros et Al. (2021) não são necessários cálculos complexos das trajetórias de ferramentas, a rapidez na obtenção de baixa quantidade de componentes quando comparados aos processos tradicionais, possíveis produção de peças finais, mistura de material diferente ou até mesmo mudar a densidade do material durante o processamento.

#### **2.1.6** Planejamento do processo para a Manufatura Aditiva

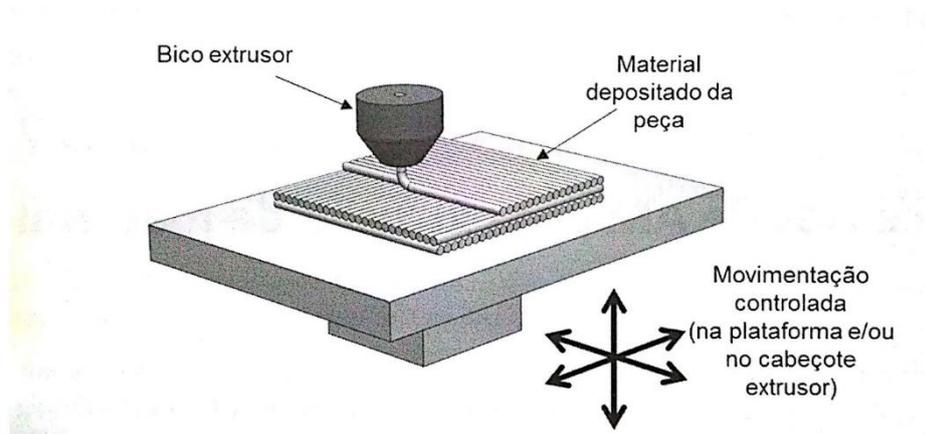
O planejamento de processo para manufatura aditiva envolve a execução das seguintes tarefas: leitura de um ou mais modelos geométricos 3D, orientação e posicionamento de cada geometria no volume de construção, aplicação de escala, se necessária em função do processo, fatiamento computacional da geometria, cálculo da base e das estruturas de suporte, nos processos em que são necessárias, cálculo do preenchimento para cada camada de acordo com a estratégia e os parâmetros do processo e por fim geração dos dados a serem enviados ao equipamento de Manufatura.

Para cada uma dessas tarefas existem alternativas e decisões que podem melhorar o resultado final do processo em termos de precisão dimensional, acabamento superficial e propriedades mecânicas das peças, bem como redução de tempo e custo de fabricação.

#### **2.1.7** Tecnologia de Extrusão de Material

A tecnologia de Manufatura Aditiva baseada na extrusão de material, que em grande parte, deriva da primeira tecnologia comercial, denominada modelagem por fusão e deposição (FDM). Os processos enquadrados neste grupo de Manufatura Aditiva (M.A.) depositam material de na forma de um filamento de diâmetro reduzido, que é obtido pelo princípio de extrusão em um bico calibrado, conforme Figura 18. Para se obter a geometria de cada camada, o cabeçote extrusor é normalmente montado sobre um sistema com movimentos controlados no plano X-Y.

**Figura 18: Princípio da tecnologia AM de Extrusão de Material.**



Fonte: Volpato (2017)

Volpato (2017) afirma que qualquer material que possa ser levado a estado pastoso e depois endurecido por ação física ou química pode ser processado com esse princípio. O importante para a extrusão é que ao sair do bico, o filamento de material, no estado pastoso, adira rapidamente ao material sobre a plataforma de construção, e também aos filamentos previamente depositados. A solidificação do material pode ser física, por resfriamento ou química. Essa solidificação deve ser relativamente rápida para que o material consiga a estrutura desejada.

A alimentação do cabeçote é também controlada para iniciar e interromper a extrusão de acordo com a necessidade de deposição de material nos lugares específicos da peça. As tecnologias de extrusão de material, em geral, precisam de estruturas de suporte para fabricar regiões suspensas com superfícies negativas com inclinação abaixo do ângulo de auto suporte. Esse ângulo varia de acordo com o tipo de material.

Um diferencial dos equipamentos Extrusão de Filamento e Fabricação por Filamento Fundido (FFF) é dispor de uma plataforma de fabricação enclausurada em uma câmara de construção, que é mantida aquecida a uma temperatura bem inferior à do material sendo depositado, de forma que o material solidifica quando em contato com a camada anterior, provocando a sua adesão. Com o controle da temperatura no interior da câmara, esses equipamentos podem trabalhar com tamanhos maiores de plataforma, conseguindo manter, para peças maiores, uma melhor precisão dimensional e níveis aceitáveis de distorções.

Alguns aspectos positivos da FDM são:

- simplicidade do princípio de deposição do material;

- permite a utilização de vários termoplásticos;
- materiais utilizados são estáveis respondendo bem às intempéries, tanto mecânicas quanto quimicamente;
- não requer pós cura dos materiais;
- permite a fabricação de peças com propriedades mecânicas que, em alguns casos, podem ser utilizadas em testes funcionais ou em componentes de uso final.
- pode ser utilizado em ambiente de escritório com alguns materiais sem exaustão.

Já as limitações são:

- a precisão dimensional e a resolução dos detalhes que podem ser reproduzidas são restritas, pois estão relacionadas ao diâmetro do bico utilizado.
- necessita de estruturas de suporte em regiões suspensas ou com geometrias negativas com ângulo de inclinação abaixo do ângulo de auto suporte.
- necessita pós processamento para remoção de estruturas de suporte;
- limitação de fornecedores;
- processo relativamente lento, sendo limitado pela vazão do material em um bico extrusor e por um sistema mecânico de movimentação cartesiana.

### **2.1.8 Principais termoplásticos utilizados na extrusão de material**

Com o passar do tempo a tecnologia de impressão 3D tem se constantemente modernizado mais, assim como os materiais e filamentos para manufatura aditiva. Os tipos de filamentos se diversificam entre as suas características específicas e a escolha para cada projeto depende de uma análise do material a ser utilizado. Os principais elementos da prototipagem em impressoras 3D são os filamentos plásticos e para cada fim específico a escolha do filamento se mostra muito importante.

- **Ácido polilático (PLA):** é um poliéster termoplástico biodegradável feito a partir do ácido láctico, composto orgânico de função mista, derivado de fontes renováveis, como amido de milho. É considerado um polímero ecologicamente correto, livre de resíduos tóxicos. Neovu (2016) afirma com aparência brilhante, disponível em cores opacas e translúcidas o PLA é um termoplástico é

resistente e difícil de deformar, pode inclusive ser impresso com mesa fria, reduzindo gastos com produção enquanto poupa energia. Com alta fidelidade aos detalhes, maior precisão e melhor acabamento, porém, apesar de rígido, tem baixa resistência ao atrito e a temperaturas elevadas, a partir de 60°C a sua estrutura já pode ser afetada.

- Acrilonitrila-butadieno-estireno (ABS): é um dos mais antigos materiais aplicados na impressão 3D. É um termoplástico derivado do petróleo bastante utilizado na indústria. Fosco, está disponível em cores opacas, resistente a impactos e temperaturas mais elevadas, porém não reproduz peças tão detalhadas e com acabamento fino.
- Politereftalato de etileno-glicol (PETG): Derivado de fonte não renovável, porém reciclável. Transparente, brilhante e tão resistente a impactos quanto o ABS. A maior diferença está na flexibilidade. Em altas temperaturas, resiste mais que o PLA e menos que o ABS. O material produz peças tão precisas quanto o PLA, com uma boa aderência entre as camadas, boa reprodução de detalhes e com bom acabamento.
- Poliamida (PA): conhecido comercialmente como Nylon, é um material bem conhecido na indústria plástica, principalmente pelas suas características de resistência e flexibilidade. Para a impressão 3D o filamento PA requer uma temperatura de extrusão mais alta do que para PLA e ABS, em torno de 250°C (faixa entre 235 e 270°C). Portela (2020) afirma que a estabilidade térmica por conta de suas ligações químicas é mais fortes, o que gera uma rigidez estrutural maior e elevada resistência mecânica e térmica.

## 2.2 ANÁLISE DE PRODUTOS SIMILARES

Como dito anteriormente o pavio é como a “alma” da vela, é o item responsável tanto pelo bom desempenho da queima da vela, assim como quando mal projetado também pode fazer com que o produto não seja bem aproveitado ou então desperdiçado. A fim de proporcionar uma queima uniforme e principalmente otimizar a produção de velas, o acessório utilizado no processo, conhecidos como suportes para pavios (Figura 19), consistem em anteparos que centralizam e seguram os pavios na posição correta durante a derrama da base de cera.

**Figura 19 Exemplo de suporte para pavio**



Fonte: Aliexpress (2022)

Existem diversos tipos de suportes no mercado, de diversos materiais, muitos também feitos pelos próprios artesãos através do design vernacular (Figura 20), porém são difíceis de serem encontrados em lojas físicas, e quando encontrados o custo é demasiadamente alto, a grande variedade é encontrada em plataformas de e-commerce e sites de vendas internacionais como alibaba, shopee e aliexpress.

**Figura 20: Exemplo de suporte para pavio com design vernacular.**



Fonte: Misa (2022)

Desta maneira foram analisados parametricamente alguns modelos de suporte de pavio a fim de averiguar quais teriam melhores desempenho e aceitação pelo público. O uso dessa ferramenta permite comparar o produto que está em desenvolvimento com produtos existentes, baseando-se em variáveis mensuráveis e aspectos quantitativos e

qualitativos. Analisar os produtos concorrentes e similares detalhadamente ajuda a identificar inovações, além de características positivas e negativas auxiliando o designer a reconhecer o universo do produto a ser desenvolvido. (PAZMINO, 2015).

A análise não foi limitada pela busca apenas por suporte para pavios, sendo analisados outros objetos como design vernacular que pudessem agregar positivamente ao projeto. A análise de produtos existentes no mercado foi realizada principalmente através de plataformas online de venda de produtos voltados à produção de velas devido a maior variedade e disponibilidade. Foram utilizados como buscadores principalmente o banco de imagens Google, a plataforma de e-commerce Shopee. A análise dos produtos similares encontra-se na Tabela 1.

**Tabela 1 Análise dos produtos similares**

	Produto 1	Produto 2	Produto 3	Produto 4
<b>Produto*</b>				
<b>Modelo</b>	Centralizador Suporte De Pavio Para Velas	Suporte para pavio	Centralizador de Pavio	Peças Suporte De Vela De Madeira
<b>Tamanho</b>	9.9x2.5cm	10cm	7cm	11,4cm
<b>Material</b>	Metal	Plástico Rígido	PA 66	Madeira
<b>Número de Pavio</b>	Até 3	1	1	1
<b>Preço</b>	R\$9,70	R\$17,44**	R\$2,50***	R\$17,13 (pct 50 und)
<b>Se adequa a diferentes diâmetros</b>	Sim	Sim	Não	Sim
<b>Possui trava no recipiente</b>	Sim	Não	Sim	Não

<b>Possui uma trava/ "clip" para o pavio</b>	Não	Sim	Sim	Não
<b>Pode ser impresso 3D</b>	Sim	Sim	Sim	Semelhante

\*Imagens em maiores dimensões anexo.

\*\*Valor convertido de euro para reais segundo a conversão no dia 14 de maio de 2022 (com taxa de conversão €\$1,00 de R\$5,27)

\*\*\*Valor convertido de dólar para reais segundo a conversão no dia 14 de maio de 2022 (com taxa de conversão U\$1,00 de R\$5,07)

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Também foi realizada uma breve pesquisa in loco em uma das principais zonas de comércio voltada a produção de velas e similares na cidade de São Paulo, o complexo conhecido como Rua das Essências que compreende as ruas: Rua Silveira Martins e Rua do Carmo, onde não foram encontrados suportes para pavio à pronta entrega.

Deste modo a análise não foi limitada pela busca apenas por suportes convencionais, sendo analisados outros aspectos como encaixe do pavio, trava e adequação a diferentes recipientes que pudessem agregar positivamente para o projeto.

## 2.3 PESQUISA DE PATENTES

Para um melhor embasamento da criação do produto deste trabalho também foram pesquisados produtos disponíveis dentro Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), esta pesquisa foi realizada através das seguintes palavras chaves: Suporte para Pavio Velas (Figura 21) e Pavio de Velas, a fim de coletar o maior número possível de produtos relacionados com a temática. Os resultados são apresentados na Figura 22.

Figura 21 Busca no INPI por “Suporte PAVIO VELA”

BRASIL Acesso à informação Participe Serviços Legislação Canais

Instituto Nacional da Propriedade Industrial  
Ministério da Economia

Consulta à Base de Dados do INPI [ Início | Ajuda? ]

» Consultar por: Base Patentes | Finalizar Sessão

**RESULTADO DA PESQUISA** (10/05/2022 às 21:08:55)  
**Pesquisa por:**  
 Todas as palavras: 'SUPORTE PAVIO VELA no Título' \  
 Foram encontrados **1** processos que satisfazem à pesquisa. Mostrando página **1** de **1**.

Pedido	Depósito	Título	IPC
BR 11 2017 011486 0	11/12/2015	SUPORTE DE PAVIO COM ABERTURAS LATERAIS, VELA PROVIDA COM ESTE E MÉTODO PARA PRODUÇÃO	C11C 5/00

Páginas de Resultados:  
**1**

Fonte: INPI (2022)

Figura 22 Busca no INPI por “Pavio Vela”

BRASIL Acesso à informação Participe Serviços Legislação Canais

Instituto Nacional da Propriedade Industrial  
Ministério da Economia

Consulta à Base de Dados do INPI [ Início | Ajuda? ]

» Consultar por: Base Patentes | Finalizar Sessão

**RESULTADO DA PESQUISA** (10/05/2022 às 09:35:51)  
**Pesquisa por:**  
 Todas as palavras: 'PAVIO VELA no Título' \  
 Foram encontrados **8** processos que satisfazem à pesquisa. Mostrando página **1** de **1**.

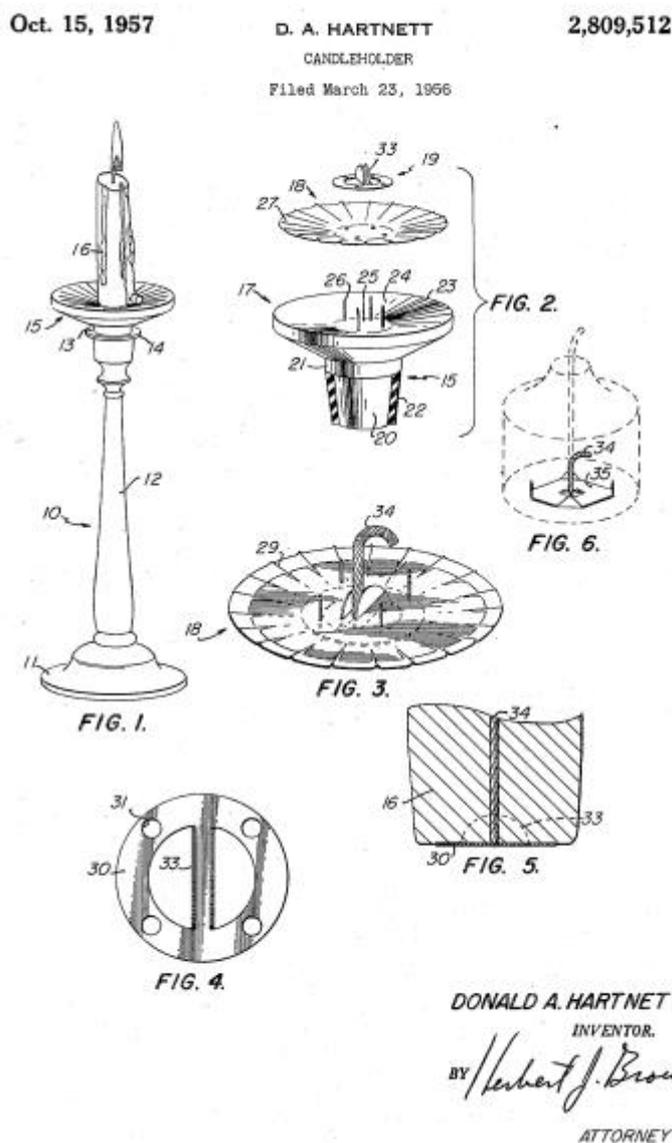
Pedido	Depósito	Título	IPC
BR 11 2017 011486 0	11/12/2015	SUPORTE DE PAVIO COM ABERTURAS LATERAIS, VELA PROVIDA COM ESTE E MÉTODO PARA PRODUÇÃO	C11C 5/00
PI 0502707-1	12/07/2005	DISPOSIÇÃO EM PAVIO DE VELA	D07B 1/02
PI 0114725-0	17/10/2001	VELA COMPREENDENDO UM RECIPIENTE E UM SUSTENTADOR DE PAVIO	F21V 35/00
MU 7901199-3	22/04/1999	VELA COM MAIS DE UM PAVIO	C11C 5/00
PI 9813807-3	17/12/1998	NOVA COMPOSIÇÃO PARA PAVIO PARA PRODUTO DE VELA DE DESODORIZAÇÃO DE AR	C11C 5/00
PI 9811950-8	18/08/1998	COMPOSIÇÃO POLIMÉRICA DE PAVIO PARA PRODUTO DE VELA PERFUMADORA DE AR	C11C 5/00
MU 6001270-6	29/09/1980	PAVIO PARA VELA COM TEMPO DE DURACAO DETERMINADO	C11C 5/00
MU 5700803-5	06/07/1977	VELA DE CERA COM UM NOVO TIPO DE PAVIO QUE DISPENSA, PARA SER ACESA, A UTILIZACAO DE FOSFORO CONVENCIONAL, ISQUEIRO OU QUALQUER OUTRA FORMA DE ACENDIMENTO	-

Páginas de Resultados:  
**1**

Fonte: INPI (2022)

Na pesquisa foram encontrados apenas dois registros relevantes com a temática, sendo um de suporte para castiçais e outro de um produto inglês para ser comercializado no Brasil, este sem desenho anexado. Já o modelo com desenho, cadastrado como “Suporte de pavio com aberturas laterais, vela provida com este e método de produção” é apresentado na Figura 23.

Figura 23 Suporte de pavio com aberturas laterais.



Fonte: INPI (2022)

Deste modo percebemos que é relevante um novo modelo de suporte para pavio, visto que não há nenhum patenteado em circulação no mercado.

## 2.4 PESQUISA - QUESTIONÁRIO

Para a averiguação do público-alvo, bem como para conhecimento dos dados relacionados à produção de velas foi realizado um questionário online destinado a pessoas que produzem velas, de caráter quantitativo com perguntas de múltipla escolha que podem

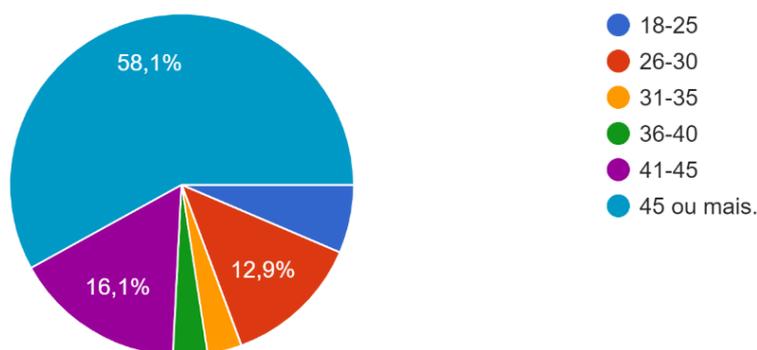
ser quantificados e analisados posteriormente. As perguntas do questionário podem ser vistas no Apêndice A.

A aplicação do questionário teve o objetivo de aprofundar os conhecimentos a respeito da percepção dos empreendedores na produção de velas artesanais. Para tanto, foi utilizado um questionário online da plataforma Google Forms, que contou com 13 perguntas, majoritariamente de múltipla escolha. Isso foi compartilhado em grupos de fabricação de velas artesanais na rede social Facebook, e ficou disponível na plataforma do Google Forms entre o dia 06 de maio e o dia 13 de maio de 2022, resultando em um número total de 31 respostas.

#### 2.4.1 Análise dos resultados do questionário

Conforme as respostas obtidas no questionário, é notório a predominância de um público de uma maior faixa etária (Figura 24) com idade superior a 45 anos correspondendo a 58,1%, seguido por 16,1% com idades entre 41 e 45 anos. Porém, há um destaque também para uma amostra jovem e presente no segmento 12,9% com idade de 26 a 30 anos. Destaque também para que o gênero predominante na pesquisa é de mulheres (Figura 25).

Figura 24: Pergunta 1 - qual é sua idade?



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

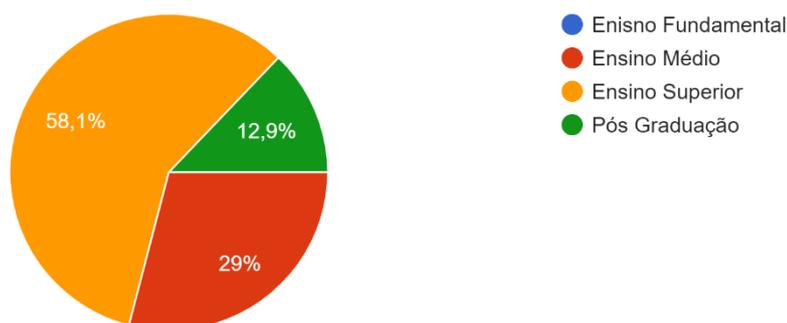
**Figura 25 Com qual gênero você se identifica?**



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Mais de 50% dos participantes do questionário, 58,1% deles possui nível superior, seguido por ensino médio (29%) e pós-graduação (12,9%) como podemos observar na Figura 26.

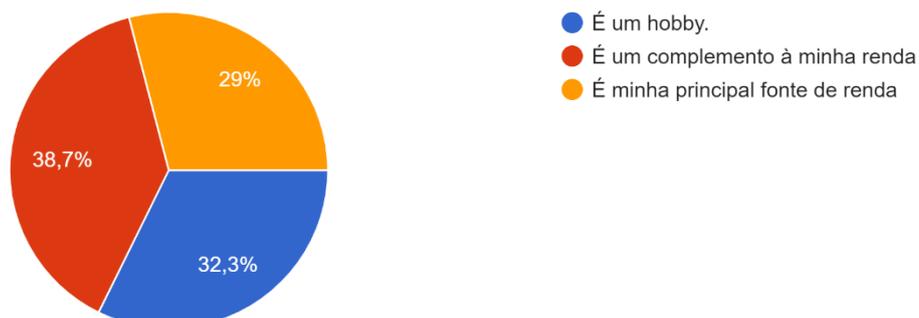
**Figura 26 Qual a sua escolaridade**



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Adentrando na temática voltada à produção de velas, foi investigado de que maneira a produção impactava no modo de vida, e para 38,7% dos entrevistados é um complemento a renda, para 32,3% é um hobby e para 29% é a principal fonte de renda, conforme a Figura 27.

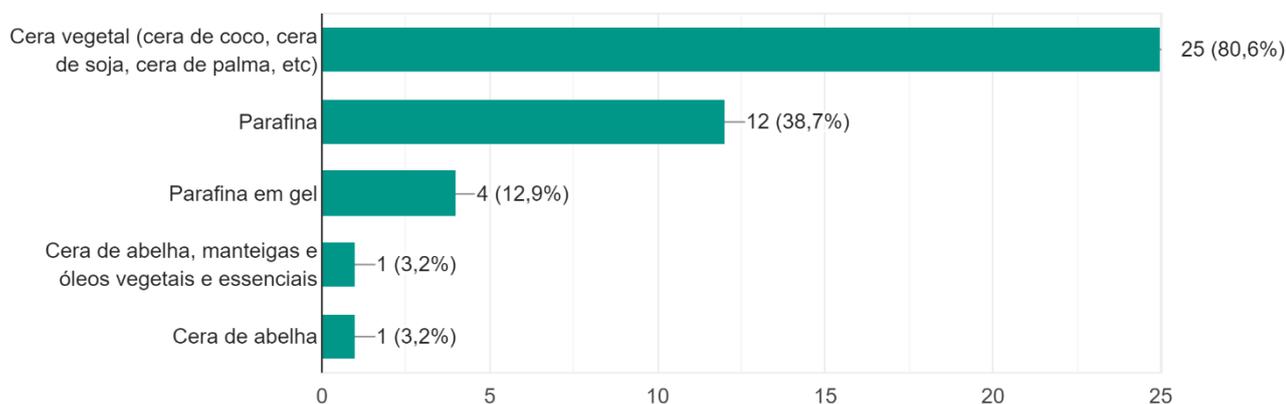
**Figura 27 O principal motivo que você fabrica de velas é?**



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Para a fabricação das velas, conforme Figura 28, 80,6% das respostas afirmam utilizar como base a cera vegetal, seguida por parafina (38,7%), parafina em gel (12,9%) e as demais opções foram expostas utilizando o campo “outros”.

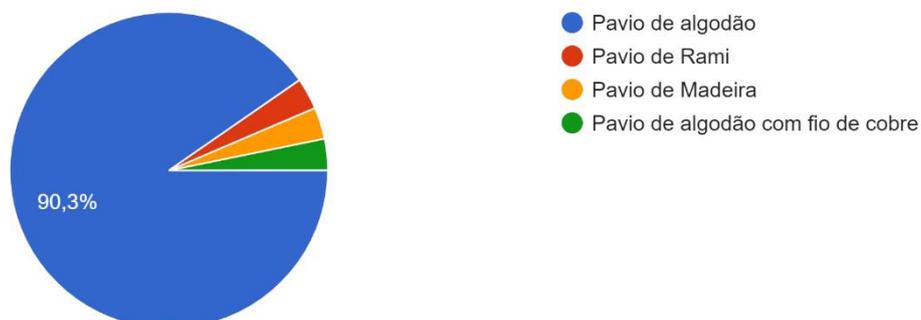
**Figura 28 Bases para a Fabricação de Velas**



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Conforme a Figura 29 o pavio de algodão é o mais utilizado, com cerca de 90,3% das respostas obtidas.

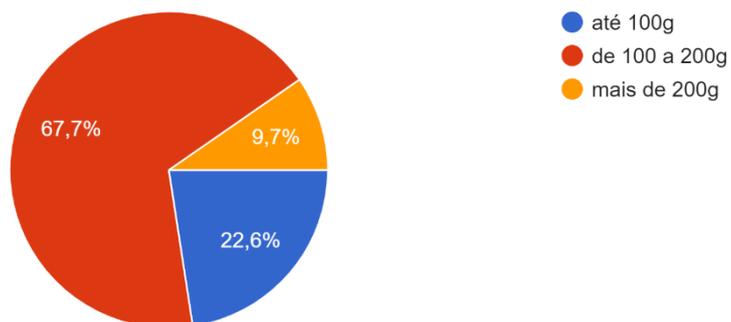
**Figura 29 Qual tipo de pavio você costuma utilizar para a fabricação de suas velas?**



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Conforme a gramagem da vela o número de pavio também pode sofrer alterações, assim foi questionado em média quantas gramas as velas possuíam, e conforme Figura 30, cerca de 67,7% fabricam velas com peso entre 100 e 200g, seguida por 22,6% de até 100g e 9,7% com mais de 200g.

**Figura 30 As suas velas possuem em média quantas gramas?**



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

A partir da pergunta anterior foi indagado aos participantes quantos pavios eram utilizados por vela, na Figura 31 observamos que 61,3% utilizam apenas um pavio e 38,7% até dois.

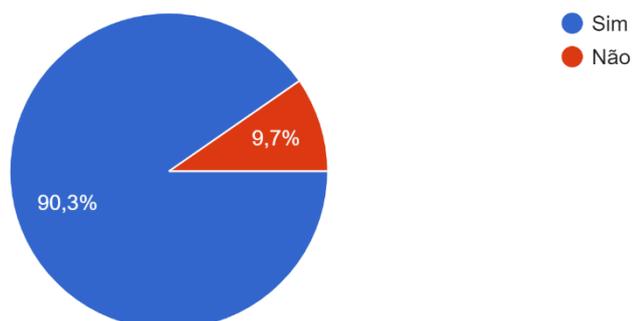
**Figura 31 Normalmente você utiliza quantos pavios por vela?**



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Sobre a derrama da base, seja ela de cera vegetal ou parafina, foi questionado se são utilizados suporte para pavios e, conforme Figura 32, cerca de 90,3% utilizam o suporte.

**Figura 32 Utilização de Suporte para pavios**



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

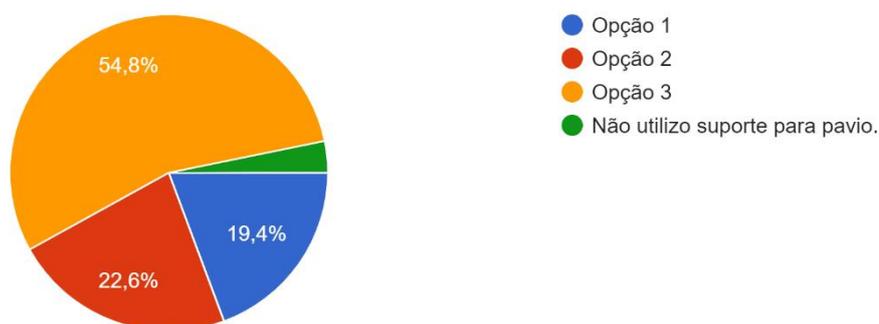
Para entender um pouco mais dos suportes já usados, foram expostas algumas opções mais populares no mercado, e modelos artesanais com design vernacular de suporte para pavios a fim de perceber qual se assemelhava mais ao já utilizado pelo usuário, de acordo com Figura 33. Assim, conforme as respostas obtidas (Figura 34), percebe-se que 54,8% indicaram que o modelo 3 é o mais utilizado.

**Figura 33 Tipos de suporte para pavios já utilizados**



Fonte: Shopee, Pinterest, adaptado pela autora (2022)

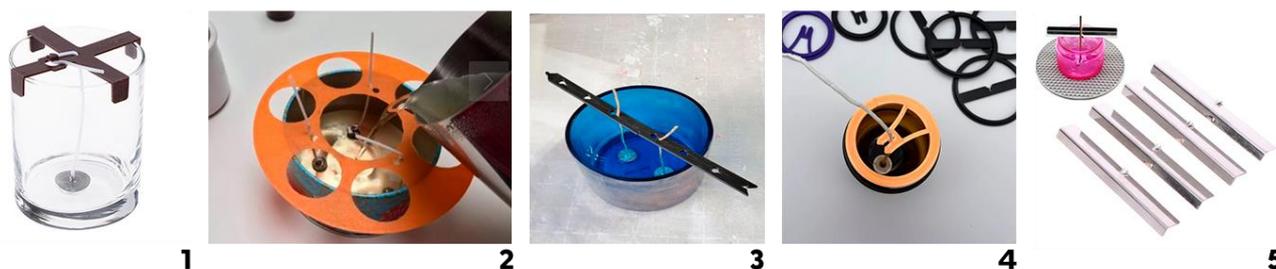
**Figura 34 Tipos de Pavios mais utilizados**



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

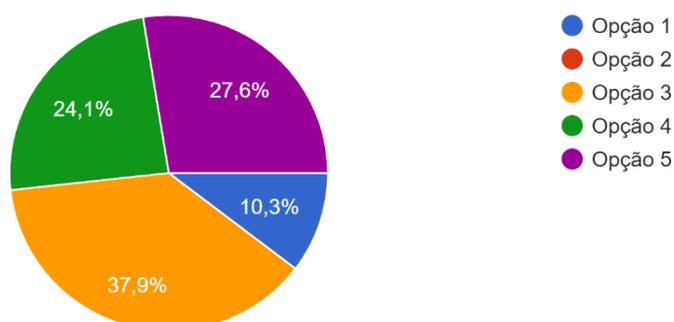
Na penúltima questão no questionário foram demonstrados 05 suportes (Figura 35) e questionado qual agradava mais do ponto de vista funcional (Figura 36). O suporte com mais votos foi o de número 03, com 37,90% dos votos, seguido pelos modelos 05 com 27,6%, 04 com 24,1% e por último o modelo 01 com apenas 10,3% dos votos para cada, já o modelo 02 não obteve nenhum voto.

**Figura 35 Opções de suporte para pavio**



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

**Figura 36 Qual suporte para pavio desperta maior interesse em usar**



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Alguns pontos a serem observados nas respostas coletadas possuem relevância para as diretrizes a serem elaboradas, como a faixa etária do público-alvo elevada, que demonstra já ter um conhecimento sobre o assunto, visto que também possuem formação superior e é formado em sua maioria por mulheres.

Na última questão, quando solicitado que escolhessem um dentre 05 suportes que os agradaria, a maior parte escolheu o número três. Acredita-se que a escolha se deva ao processo de retenção seletiva, já que a alternativa com maior número de votos é os suportes com mais votos são os mais próximos dos usados comumente no processo de fabricação das velas.

Assim é importante ressaltar como a utilização do suporte para pavios pode sim auxiliar na produção e na expansão da mesma, certificado após a averiguação do questionário que a fabricação de velas faz parte da renda do público-alvo.

## 2.5 REQUISITOS DE PRODUTO

Requisitos do produto é o registro das necessidades dos clientes internos e/ou externos, e funciona como um guia, garantindo que nada seja esquecido durante o processo de desenvolvimento do produto. (PAZMINO 2015). A partir dos dados coletados como premissa para a elaboração deste projeto criou-se uma lista de requisitos que foi montada com base na aplicação do questionário, análise sincrônica e as diretrizes para impressão 3D.

- 1- **Ser compatível a recipientes de até 200g:** Visto que maior parte do público trabalha com até essa gramagem de velas, assim é necessário que o suporte se adeque para recipientes menores e maiores, se adequando aos bocais de diferentes diâmetros.
- 2- **Ser compatível com mais de um pavio por vela:** a predominância é a utilização de um e/ou dois pavios, assim é importante contemplar as duas possibilidades, de até dois pavios por vela.
- 3- **Ser resistente a temperaturas entre 50 e 70°C:** A derrama da base ocorre com ela em uma temperatura entre 50° e 70°C então é necessário que o suporte não tenha sua estrutura alterada devido a essa etapa do processo de fabricação.
- 4- **Ser resistente à exposição a gorduras:** A base da velas, seja vegetal ou parafinada é gordurosa e acaba por entrar constantemente em contato com o suporte para pavios, assim é necessário que o mesmo possua uma resistência à base gordurosa.
- 5- **Ser compacto e de fácil encaixe no recipiente:** a fim de otimizar a produção, a fácil locação sobre o bocal do recipiente implica na maior rapidez para a produção, otimizando assim a mesma
- 6- **Ser impresso através da Manufatura Aditiva:** como premissa para facilitar a execução do suporte, bem como difundir o suporte nos meios de produção de

## 2.6 PAINÉIS SEMÂNTICOS

Painel Semântico é um quadro de referências visuais (cores, formas, texturas, cenários) e gostos (comidas, música, literatura, cinema), representando a emoção e

contextualizando o estilo de vida na qual o produto quer se enquadrar para determinado público-alvo. Cravo (2020) descreve que os painéis imagéticos são ótimas ferramentas para o alinhamento das características que o produto pretende expressar, o uso dessa ferramenta auxilia no desenvolvimento das alternativas.

O painel semântico é uma ferramenta que faz parte da categoria de painéis imagéticos, que possuem como característica principal o uso de referências visuais para orientação da equipe de projetos. REIS, MERINO (2020, p.179)

Desta forma são apresentados os painéis de público-alvo, conceito e visual.

### **2.6.1 Estilo de vida do público-alvo**

Após a aplicação do questionário e as pesquisas realizadas pode-se definir o público-alvo do produto (

Figura 37). Trata-se de adultos, com idade maior de 30 anos, que fabricam velas, que necessitem do suporte para pavio para ao menos um pavio ou mais e tenha uma produção média de até 100 unidades por mês, sendo essas de até 200g cada.

**Figura 37 Painel Imagético Público**



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

## 2.6.2 Conceito do projeto

Após a elaboração dos requisitos de projeto, foram gerados painéis que expressem as características almejadas para o produto. Os conceitos usados para os painéis envolvem praticidade e funcionalidade do suporte (Figura 38). A principal diretriz para a criação da peça foi a praticidade e otimização da produção.

Figura 38 Painel Conceito

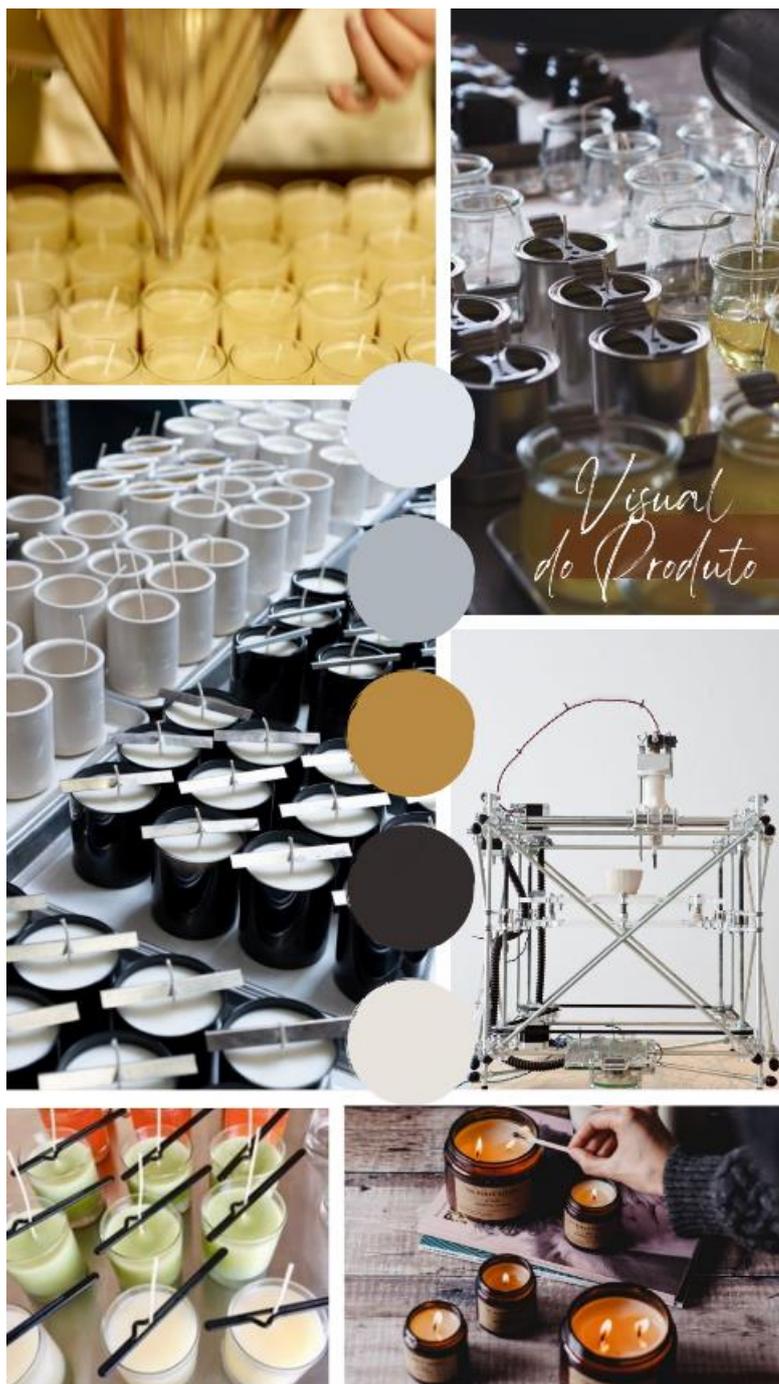


Fonte: Elaborado pela autora (2022)

### 2.6.3 Visual do Produto

A partir dos painéis de conceito e público alvo foi elaborado o painel de visual do produto, com base nos anteriores, extraindo as principais referências para a criação do produto. Este painel (Figura 39) tem como objetivo demonstrar o tipo de produção, as possibilidades de encaixe do pavio, as diferentes possibilidades de velas a serem produzidas.

Figura 39 Visual do Produto



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

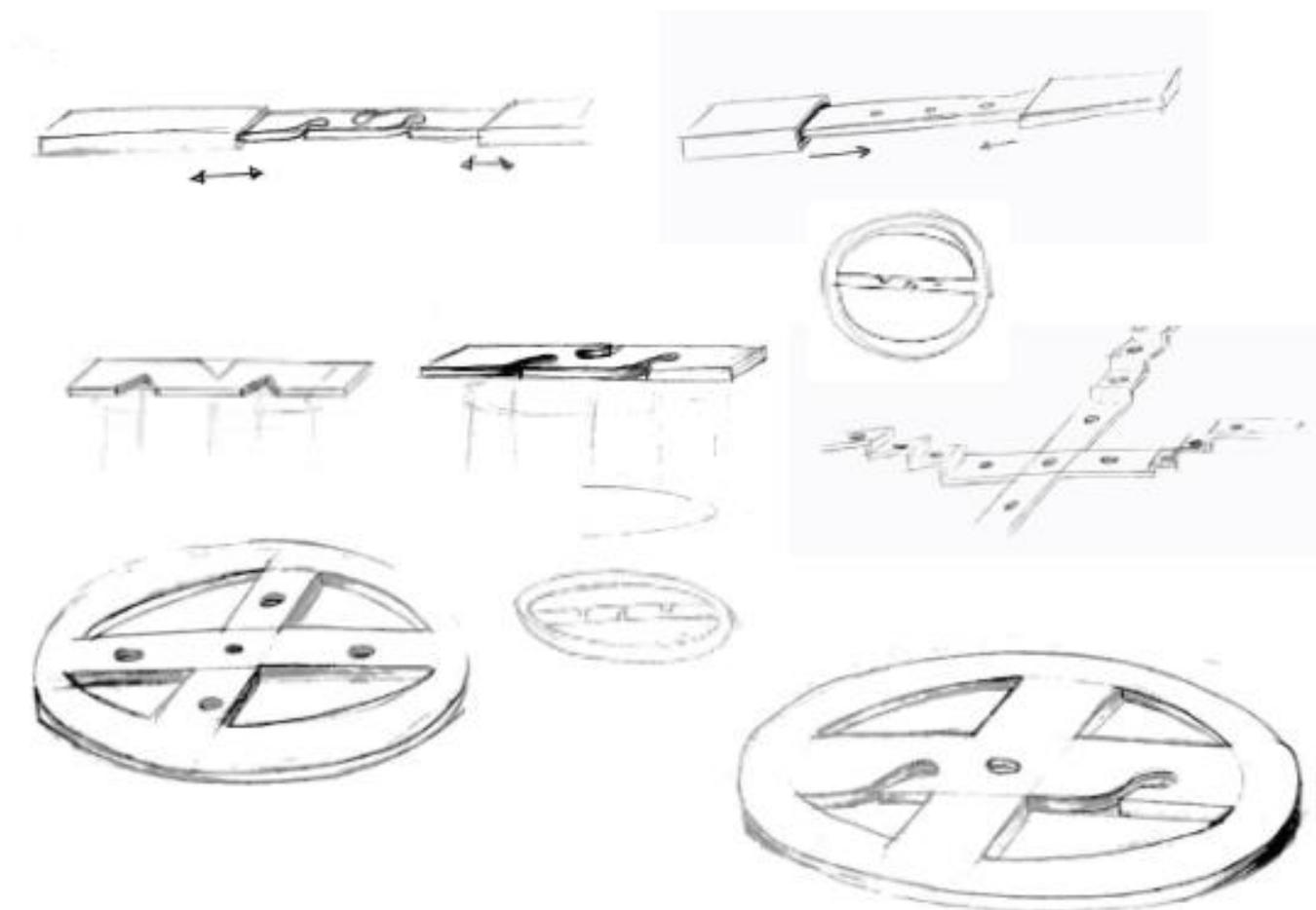
### 3. CONCEPÇÃO

Para o desenvolvimento do produto primeiramente foram geradas alternativas utilizando métodos manuais, sendo posteriormente refinadas. Posteriormente foi realizada uma seleção utilizando uma ferramenta projetual, levando em consideração os requisitos do projeto e as inspirações dos painéis semânticos apresentados anteriormente.

### 3.1 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS

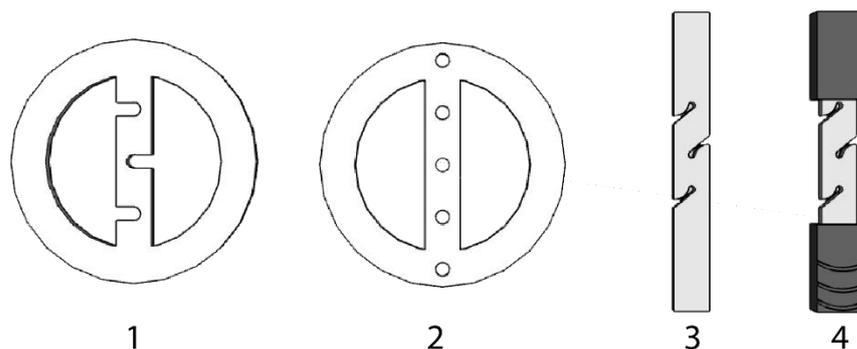
O processo de desenvolvimento das alternativas teve início com sketches livres testando formas e possibilidades (Figura 40), dando sequência às primeiras alternativas mais detalhadas.

**Figura 40 Sketchs das alternativas**

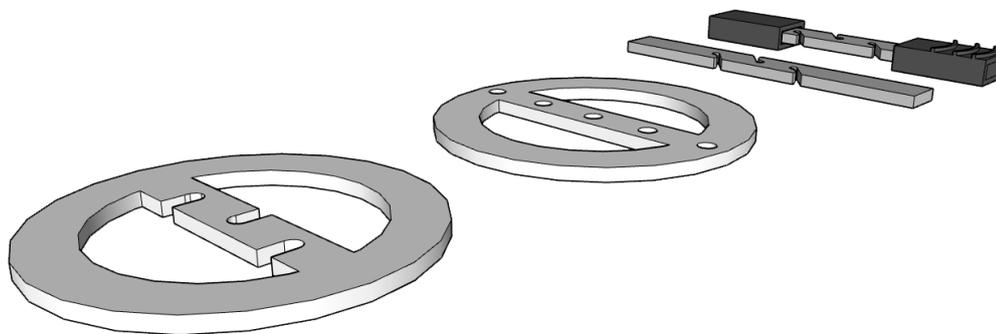


Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Na segunda etapa de sketches foram desenhadas alternativas mais detalhadas, com auxílio do programa Solidworks que são apresentadas na Figura 41 e na Figura 42.

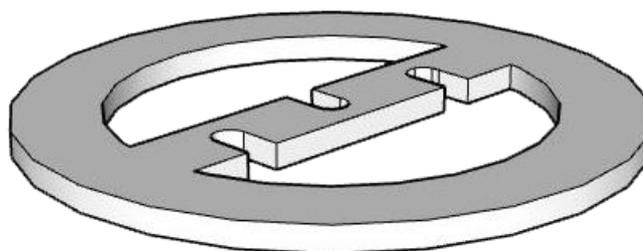
**Figura 41 Alternativas**

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

**Figura 42 Alternativas**

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

A primeira alternativa (Figura 43) tem uma estrutura de base redonda que serve de encaixe para o bocal dos recipientes, os encaixes para os pavios são através de pequenos rasgos que possibilitam a trava do pavio.

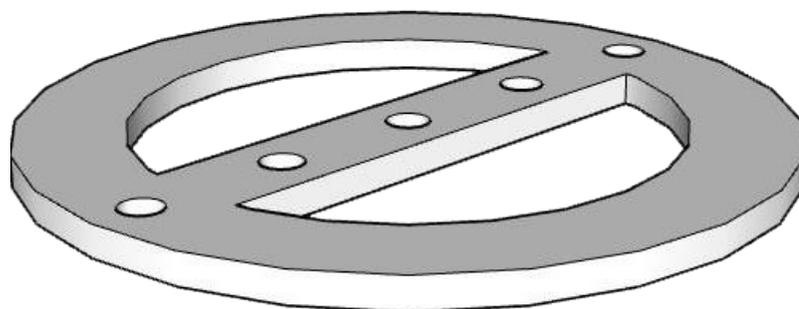
**Figura 43 Alternativa 1**

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Na alternativa 2 (Figura 44) pode-se perceber que se assemelha a alternativa anterior, onde a maior diferença são os encaixes para pavios que se nesta alternativa se dá por

orifícios, sem travas, além da possibilidade de maior número de pavios que podem ser utilizados simultaneamente.

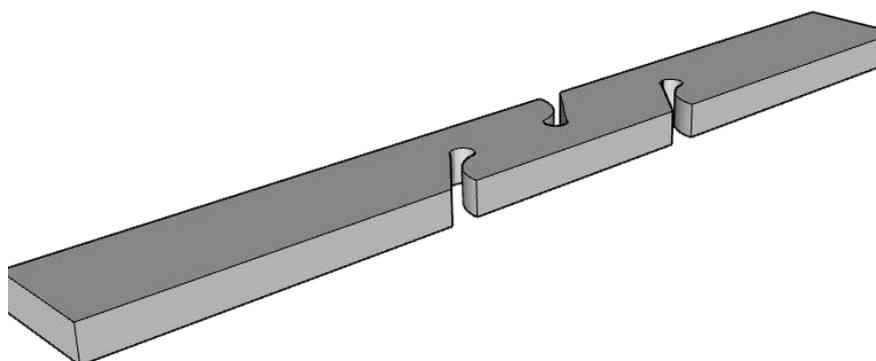
**Figura 44 Alternativa 2**



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

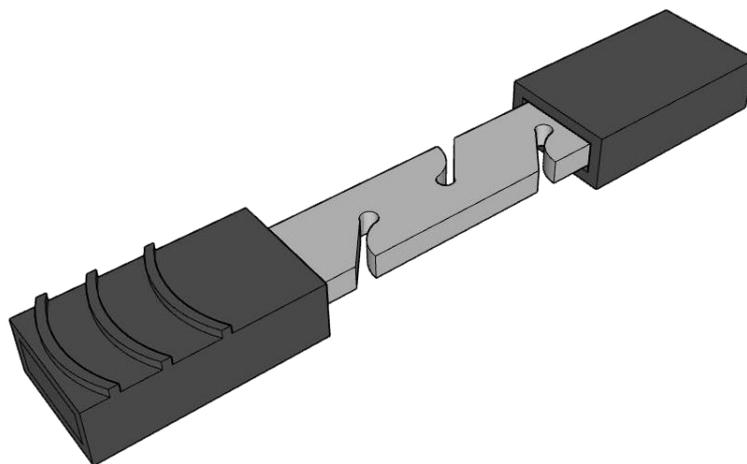
A alternativa 3 (Figura 45) possui uma estrutura linear, com suporte e trava para até três pavios simultaneamente. Minimalista, simples e eficaz.

**Figura 45 Alternativa 3**



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

A quarta alternativa (Figura 46) é um aprimoramento da alternativa anterior, com a estrutura de engate e apoio para os pavios igual a anterior o que as difere são as hastes telescópicas que permitem aumentar ou diminuir o diâmetro da peça se adequando a diferentes recipientes. As ranhuras representadas no lado esquerdo da alternativa demonstram as travas que ficam apoiadas no recipiente.

**Figura 46 Alternativa 4**

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

### 3.2 SELEÇÃO DA ALTERNATIVA

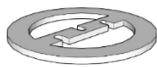
Com as alternativas geradas, foram selecionadas as três alternativas com maior potencial, baseando-se nos requisitos de projeto. As alternativas então foram analisadas por meio da matriz de decisão para verificação do cumprimento dos requisitos, facilitando a escolha da alternativa a ser refinada.

A matriz de decisão, conforme afirma Martins (2021), trata-se de uma ferramenta que auxilia na avaliação e seleção da melhor opção dentre diferentes alternativas. Ela é particularmente útil quando se tem mais de uma opção com diversos fatores a considerar para tomar a decisão final.

A Matriz de Decisão foi construída com uma coluna contendo os critérios que agrupam os requisitos de projeto, como pode-se observar na Tabela 1, seguindo a hierarquia estabelecida nos requisitos expostos anteriormente. As quatro alternativas selecionadas visam o uso de mais um pavio por vez, a adequação a diferentes bocais/recipientes, travamento no recipiente, compactação, fácil armazenamento e resistência.

É válido lembrar que a alternativa com maior número de pontos não é necessariamente a mais adequada, e que a mesma pode ser ponto de partida para outras soluções que levem em conta características elencadas por esta. A maior pontuação é um indicativo, podendo ainda assim haver melhorias nas mesmas.

Tabela 2 Matriz de Decisão

Critério	Requisito	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
					
FUNCIONALIDADE	Peça única	1	1	1	0
	Encaixe em diferentes recipientes	0	0	1	1
	Suporte de mais de um pavio	1	1	1	1
	Trava para o pavio	1	0	1	1
	Compacto e fácil armazenamento	1	1	1	1
	Complexidade da forma	0	0	0	1
IMPRESSÃO 3D	Impresso em 3D	1	1	1	1
	Suporte para imprimir	0	0	0	1
MATERIA L	Material resistente a temperatura	1	1	1	1
	Material resistente a gordura	1	1	1	1
ERGONOMIA	Respeitar as medidas antropométricas dos usuários	1	1	1	1
<b>SOMATÓRIA</b>		<b>8</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>10</b>

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

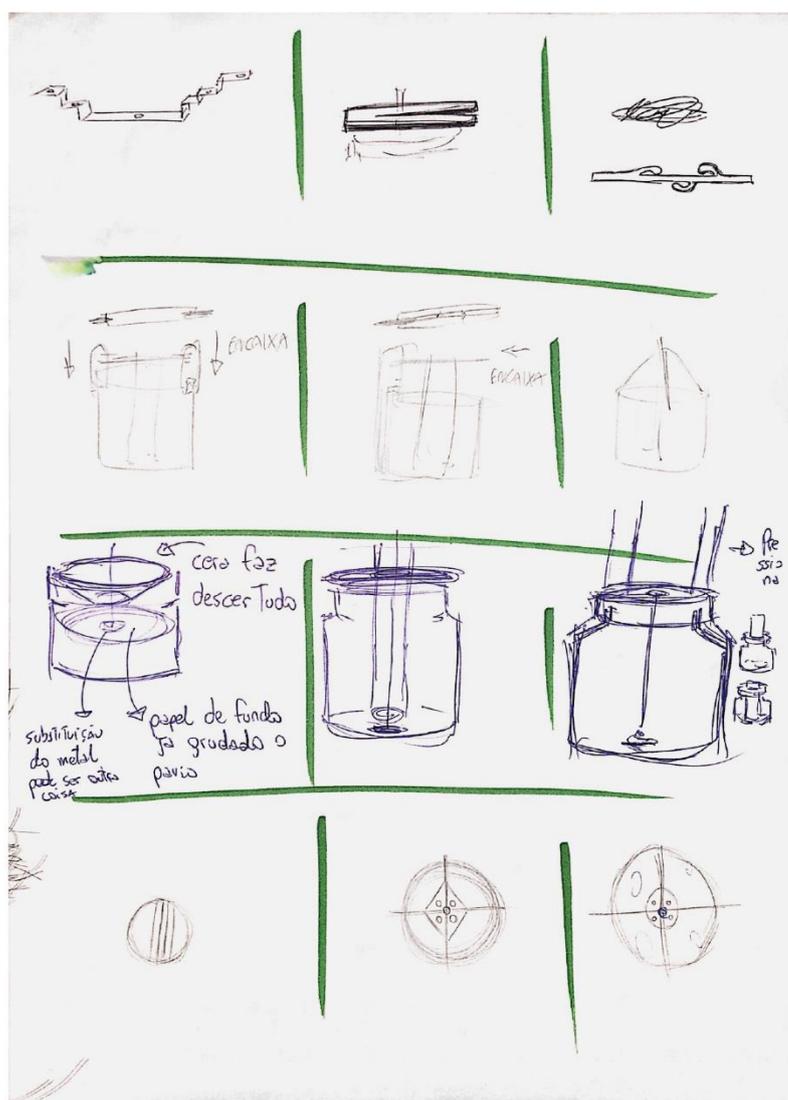
Considerando todos os requisitos listados na Matriz de decisão (Tabela 2) e somando os pontos de cada alternativa, o modelo com maior pontuação foi o de número quatro, seguido pela alternativa três e um. Essas alternativas contemplam alguns dos requisitos e por isso foram escolhidas para a etapa de refinamento.

### 3.3 SEGUNDA RODADA DE GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS

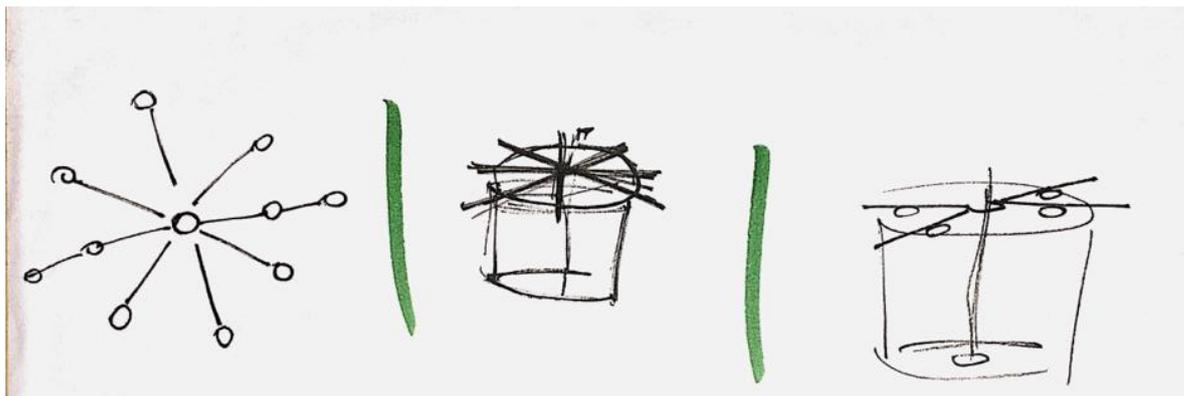
Após a primeira etapa do trabalho de conclusão ser entregue, foram realizados experimentos a fim de criar maior número de alternativas, as quais fossem mais compatíveis com a técnica de Manufatura Aditiva, além de cumprirem os requisitos elencados no trabalho.

Foi realizado com um grupo de designers a atividade de 635, com adaptações. Neste processo 4 designers foram reunidos e cada um desenhou 3 alternativas em 5 minutos. A partir destas novas alternativas ( Figura 47, Figura 48 e APÊNDICE D – Alternativas geradas no 635 e suas adaptações.) percebeu-se a necessidade de adaptar as soluções ao cotidiano de produção da empresa Misa Velas.

**Figura 47: Alternativas geradas no método 635**



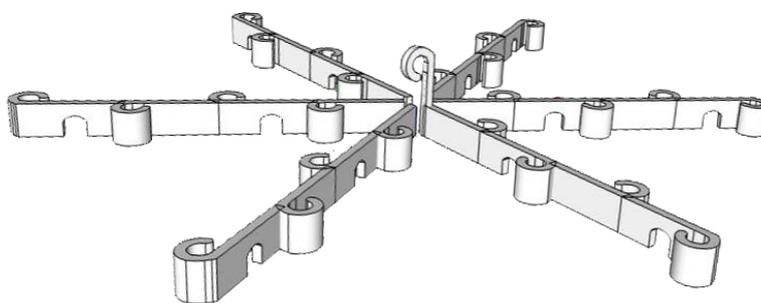
**Figura 48: Alternativas do 435**



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Assim, foram geradas alternativas adicionais, uma delas intitulada Floco 1 (Figura 49) e outra intitulada dobra (Figura 50). A alternativa Floco inicialmente inspirada em uma teia de aranha (Figura 48), onde os suportes para pavios eram entrelaçados através do eixo central, teve como base uma ideia da técnica 635. Com o refinamento do desenho e a modelagem da mesma no programa Sketchup a alternativa passou a se assemelhar mais a um floco de neve que com uma teia, por isso seu rebatismo.

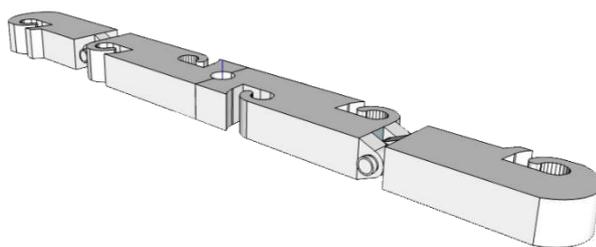
**Figura 49 Alternativa Intitulada Floco 1**



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

A alternativa Dobra (Figura 50) foi elaborada também na segunda geração de alternativas e teve como base a técnica 635 (Figura 47). A ideia inicial consiste em encaixar o pavio no eixo central do suporte, podendo ainda haver a utilização de mais pavios em seus encaixes laterais. Um ponto a se destacar era a possibilidade de travamento com as dobras superiores, que também podem ser anteparos para a utilização de apenas um pavio.

**Figura 50: Alternativa intitulada dobra**



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Dessa maneira, foram trabalhadas e lapidadas algumas das alternativas criadas no processo, as mesmas foram modeladas 3D e impressas a fim de averiguar sua eficiência.

### 3.4 REFINAMENTO DAS ALTERNATIVAS SELECIONADAS

Com a intenção de selecionar a alternativa mais adequada para a produção condizente da empresa Misa velas optou-se pela impressão das duas alternativas selecionadas, Floco e Dobra. Ambas foram impressas primeiramente em PLA, em impressoras abertas (sem cápsula, em um ambiente não controlado).

Com a impressão do modelo Floco (Figura 51) foi possível realizar adequações, como melhorar os encaixes (dos pavios no suporte e do suporte no recipiente), diminuir o número de vãos e aumentar a haste central, que serve para retirar e/ou manipular o suporte após a derrama da cera.

**Figura 51: Modelo Floco1 Impresso**



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Após a impressão destes modelos foram realizados alguns testes, como encaixe na vela, e adequação aos modelos e realizadas melhorias. A primeira melhoria em relação ao Modelo Floco original (Figura 52) foi a diminuição do número de encaixes de 19 pavios, para 13, aumento da escala da peça, espessura e preenchimento, bem como a área de contato e encaixe do suporte no recipiente.

**Figura 52: Floco 1 Impresso e aplicado na vela**



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

A melhoria resultou em uma forma mais resistente (Figura 53), com uma espessura de 3mm e um encaixe mais amplo, que permite a adequação em outros potes mais largos. O eixo central também foi ampliado a fim de caber o pavio central bem como a ampliação do número de possíveis pavios paralelos. A haste para manipulação do suporte foi reforçada para que pudesse ser mais resistente e manipulada com maior precisão.

**Figura 53: Floco 2 com as melhorias e aplicado na vela.**



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

A alternativa Dobra também foi impressa ( Figura 54 e Figura 55), neste processo, foi identificado que a mesma utilizaria demasiado polímero, ademais de ter uma forma complexa. Assim foi optado por dar continuidade a alternativa anterior, e a dobra acabou por ser descartada.

**Figura 54: Alternativa Dobra Impressa**



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

**Figura 55: Alternativa Dobra Impressa 2**

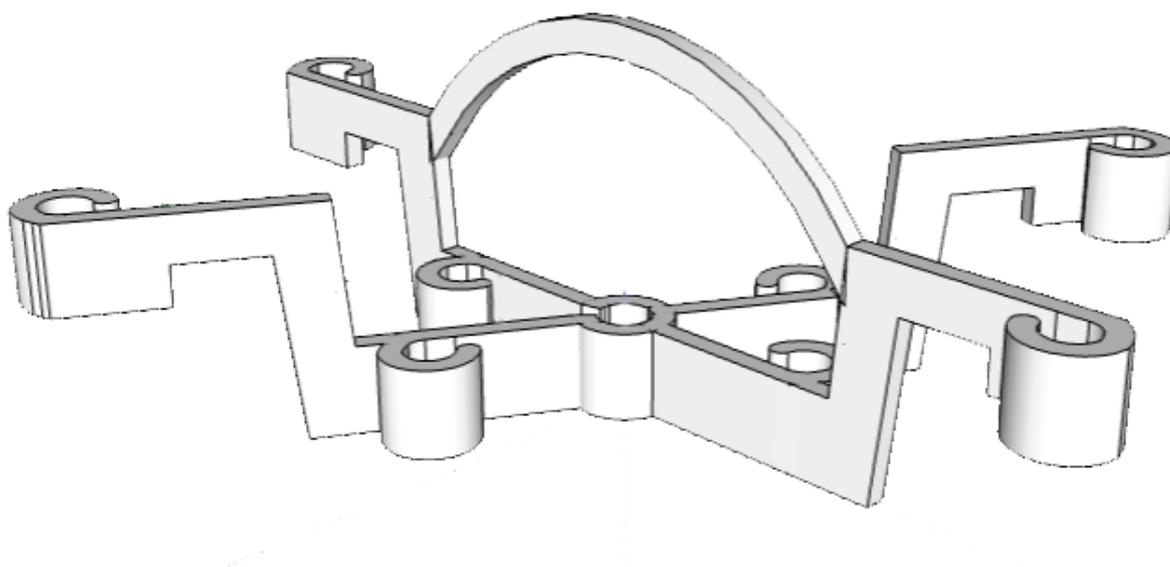


Fonte: Elaborado pela autora (2022)

### 3.5 ALTERNATIVA FINAL

Após a fabricação desta alternativa ainda foram realizados ajustes (Figura 56). O modelo foi adequado às seguintes melhorias: rebaixo do eixo central a fim de conseguir otimizar a altura do pavio, economizando o mesmo na hora da fabricação, a haste central foi alterada por um arco a fim de melhorar e ampliar a área de pega do suporte.

**Figura 56: Ajustes realizados no modelo Floco**



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

O novo modelo Floco, rebatizado para Modelo Ravina, devido a sua nova forma rebaixada que remete às depressões no solo produzida pelo trabalho erosivo das águas de escoamento. Ravina foi impresso através das impressoras disponíveis no laboratório IFMaker do do Instituto Federal de Santa Catarina, Campus Florianópolis, utilizando como matéria prima base o filamento de ABS. A seleção deste polímero é devido a maior resistência a ataques químicos, dureza e estabilidade à altas temperaturas, ideal para um suporte de velas.

#### 3.5.1 Modelo Físico

Após a realização de todas as melhorias elencadas anteriormente foi realizada a impressão do suporte, o mesmo foi impresso na escala 1:1 (Figura 57), por se tratar de uma peça compacta e funcional. O modelo permitiu a análise do encaixe do suporte nas velas,

dimensões, estabilidade, bem como a funcionalidade do mesmo durante a derrama da cera. É visto que o suporte ainda necessita de alguns pequenos ajustes e melhoramentos, principalmente a fim de proporcionar um melhor encaixe no recipiente, sobretudo devido as variações milimétricas do mesmo. Pelo frasco ser de vidro e possuir encaixe de rosca para a tampa, faz assim com que sua espessura varie entre o bocal até o corpo do recipiente.

**Figura 57: Modelo Rebaixado aplicado ao recipiente de 140g da Misa Velas**



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

O modelo foi aplicado nos dois modelos de recipientes utilizados pela empresa, o de 140g e o de 180g (Figura 58) , este último com um bocal um pouco maior e utilizando dois pavis.

**Figura 58: Suporte aplicado na Vela de 180g**



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Após a derrama foi notório que o pavio ficou bem-posicionado, e de fato o suporte pode colaborar na diminuição do comprimento do pavio, fazendo assim com que a empresa, ademais de obter um produto de maior qualidade, ainda economize recursos na fabricação dos pavios.

## 4. MEMORIAL DESCRITIVO

O memorial descritivo compõe parte dos documentos de um projeto, que estabelece o escopo de trabalho, trata-se de um documento escrito, com complementos desenhados e/ou fotografados, que define as informações técnicas dos produtos e seus procedimentos de instalação, similar a um manual.

### 4.1 ANÁLISE DA TAREFA

Lida (1995) afirma que uma tarefa é o conjunto de ações que contemplam um sistema para atingir o seu objetivo. A análise da tarefa é realizada em duas etapas, a primeira através da descrição da tarefa de uma maneira mais generalista, a segunda é a descrição das ações, está feita em um nível mais detalhado.

#### 4.1.1 Descrição da tarefa

A descrição da tarefa engloba, de maneira mais ampla, as seguintes etapas:

Bom posicionamento do pavio na fabricação e derramada da vela; A tarefa foi realizada pela sócia fundadora da Misa, Ingrid. A aplicação do suporte foi realizada em uma pequena amostra visto que para essa etapa foram impressas quantidades limitadas de suportes.

A análise da tarefa mais detalhada consiste em diversas etapas, iniciando pela limpeza dos potes, após este passo os pavios são posicionados, centralizados, colados e verificada a sua aderência ao recipiente. Após isso, com o suporte é encaixado no recipiente, bem como no pavio (Figura 59), deste modo a vela está pronta para receber a cera (Figura 60).

A derramada cera é realizada manualmente, o que confere a vela uma aparência mais lisa e uniforme, deixando o produto assim com um melhor acabamento e qualidade.

**Figura 59: Suporte e Pavios posicionados no recipiente.**



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

**Figura 60: Derrama de cera no recipiente como o suporte aplicado**



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Após o resfriamento, ou a cura, da cera se pode manipular o suporte e retirar o mesmo do recipiente. É possível realizar o corte de algum possível excesso de pavio com ou sem o suporte, recomenda-se apenas que a vela esteja já fria para isso (Figura 61).

**Figura 61: Haste para manipulação, com a vela já fria e adesivada.**



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Finalizando esta etapa é limpaado algum excesso ou respingo de cera no recipiente, e o mesmo fechado com a tampa, e a vela está pronta para ser embalada para envio e/ou vendida presencialmente.

## 4.2 MATERIAIS E PROCESSOS DE FABRICAÇÃO

Para a fabricação do suporte em desenvolvimento, optou-se por materiais e processos de fabricação compatíveis com a realidade da empresa Misa Velas, levando em consideração o desempenho, custo e benefícios. A seguir são apresentados o material utilizado, assim como o processo de fabricação. Os desenhos técnicos são apresentados no Desenho Técnico do Suporte para Pavio.

### 4.2.1 Material - ABS

O material escolhido, filamento de ABS, foi selecionado pelo seu bom desempenho em choques químicos e conseqüentemente sua resistência à gordura, Marin (2022) afirma

que o ABS também possui uma alta resistência à altas temperaturas, vide que a cera é derramada entre 60 e 70°C.

O filamento de ABS utilizado pelo laboratório IFMaker é da marca 3DFila, o material possui como suas principais características (Tabela 3) de ser resistente a impacto, ter boa resistência térmica e ser durável.

**Tabela 3: Características do Material ABS**

Material	ABS
Diâmetro	1,75mm
Carretel (peso Líquido)	1,0 kg, 250 g, 500 g, 75 g (não acompanha carretel)
Temperatura de transição Vítre	107°C
Densidade	1,06g/cm <sup>3</sup>

Fonte: 3DFila, adaptada pela autora (2022)

O filamento ABS utilizado para a impressão foi o de cor marfim (Figura 62) que não possui pigmento, por isso possui cor leitosa como o marfim. É um material resistente à impacto e dimensionalmente estável, com temperaturas até 90°C, o que o torna uma boa escolha para peças mecânicas ou que estarão expostas ao sol.

**Figura 62: Filamento utilizado para a impressão do suporte.**



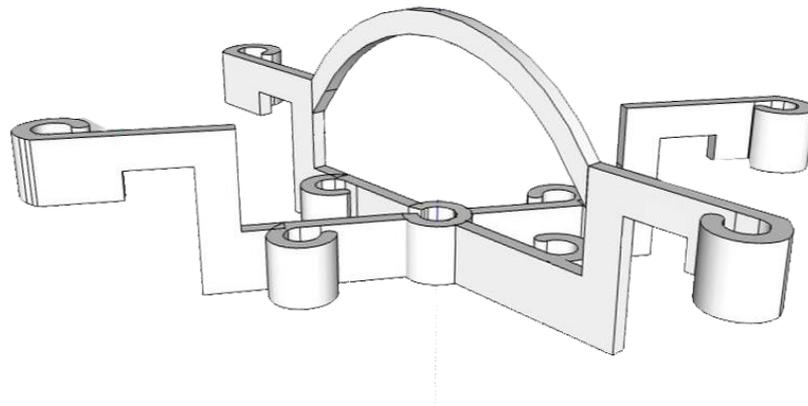
Fonte: 3DFila (2022)

O filamento pode ser impresso tanto em impressoras abertas como nas fechadas, porém o mais indicado pelo fabricante, 3DFila, é que tal ação seja preferencialmente realizada nas fechadas.

#### 4.2.2 Processo de Fabricação - Fabricação por filamento fundido (FFF)

Já o processo de fabricação envolve diversas etapas, primeiramente é necessário um modelo tridimensional. Ao se criar o modelo foi necessário a utilização de um software CAD (Computer Aided Design ou Desenho Assistido por Computador) neste caso o mesmo foi elaborado através do software Sketchup online (Figura 63). A formatação que o programa oferece é em .skp, e o mesmo precisa ser exportado para .stl (Standard Triangle Language ou Estereolitografia)

Figura 63: Modelo final no Sketchup



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Após a conversão em curvas, através do software mais conhecido como slicer (fatiador) que, literalmente, fatia o modelo 3D em várias camadas e gera instruções para a impressora 3D sobre como imprimi-las. No caso deste modelo foi utilizado o Cura 3D Ultimaker.

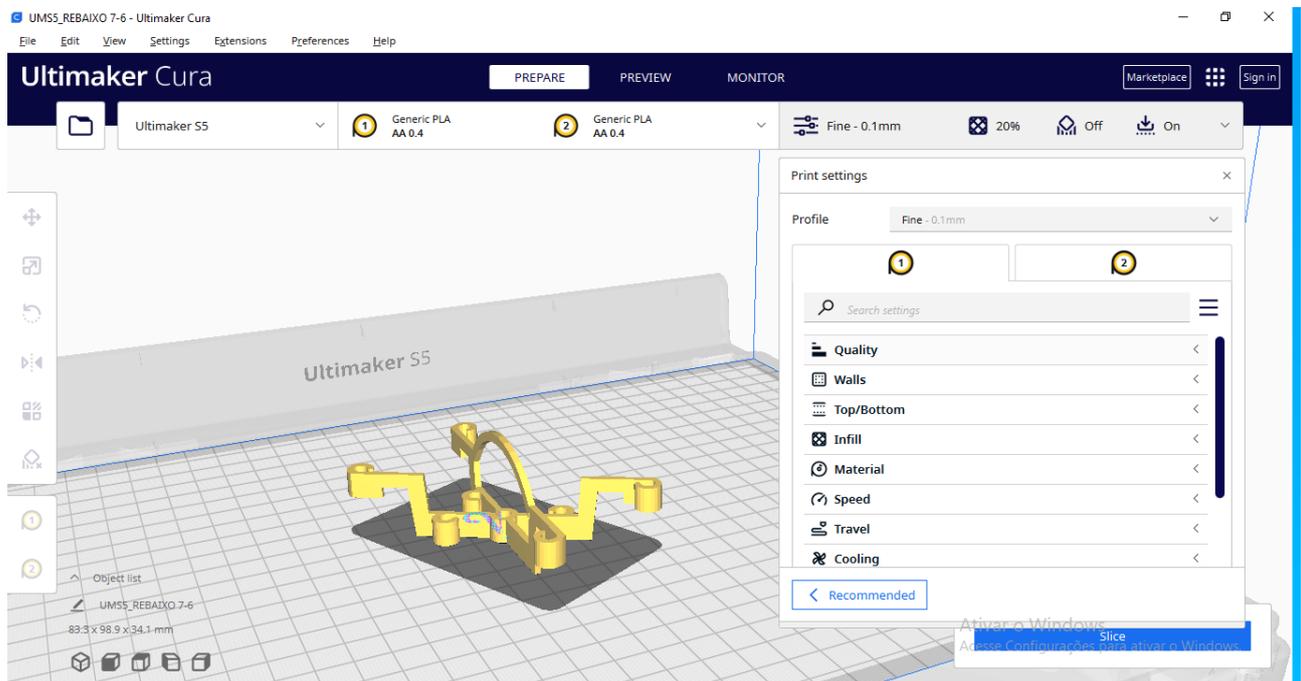
A partir destas etapas é necessário configurar o desenho para a impressora que será utilizada, bem como as demais características desejadas na impressão (Figura 64). Nesta etapa se seleciona o modelo de impressora que será utilizado, importar o modelo e configurar as seguintes opções:

- **Altura da camada:** determina a altura de cada camada, ou seja, a resolução e acabamento da impressão.
- **Velocidade da impressão:** velocidade que o bico extrusor se move enquanto deposita o filamento. A velocidade está relacionada também ao acabamento desejado.
- **Espessura da parede:** peças mais rígidas possuem paredes mais grossas, fazendo assim modelos mais resistentes.

- Retração: para evitar “vazamento” do material aquecido do bico.
- Suportes: quando a peça necessita aplicação de apoios para a impressão da mesma.

No caso do suporte foram utilizadas as seguintes configurações: Camadas de 0,2mm, 100% de preenchimento da peça, bico extrusor de 4mm, filamento de abs, temperatura da mesa de 90°C, e bico com temperatura de 195°C, com suportes lineares aplicados a estrutura, utilizando impressora fechada. Desta forma consegue-se um suporte com encaixe adequado e resistente, cumprindo os requisitos do projeto.

**Figura 64: Modelo no programa Cura.**



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Após todas as configurações e adequações realizadas a impressão é feita (Figura 65), com os acabamentos necessários o modelo está apto a ser testado ou até mesmo colocado em uso na linha de produção (Figura 66).

**Figura 65: Modelo Impresso com apoios, sem acabamentos especiais**



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

**Figura 66: Modelo aplicado na produção de velas.**



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho se propôs a investigar e criar um produto, o suporte para pavios impresso através da manufatura aditiva, levando em conta as conexões entre o Design e a produção de velas hand poured. Para isso foram investigados nos referenciais teóricos os principais pontos de uma produção vela, os pontos que poderiam ser melhorados, as diretrizes para impressão 3D e pesquisas quantitativas com o público-alvo.

O projeto até a etapa atual atendeu os objetivos estabelecidos previamente de desenvolver um suporte para pavios de velas, que comporte um ou mais pavios, que se adapte a diferentes recipientes de velas e conseqüentemente diferentes gramagens de velas, que sejam impressos através da manufatura aditiva, que resistam a uma temperatura de até 70°C e a exposição à gordura.

As dificuldades encontradas na execução do projeto foram, a especificidade do público-alvo, porém devido a esta mesma característica o número de respostas foi considerado satisfatório. Considerando o âmbito acadêmico, o projeto seguiu o método de desdobramento em 3 etapas de Flávio Anthero Nunes Vianna dos Santos.

Como sugestão para trabalhos futuros, percebeu-se a necessidade da prototipagem de vários produtos a fim de verificar o impacto específico na produção bem como leves adequação do suporte às pequenas variações que podem ocorrer nos recipientes.

## REFERÊNCIAS

- ANDREI, Patrícia; PERES, Aparecida. **Aromaterapia e suas aplicações**. CADERNOS Centro Universitário S. Camilo, São Paulo, v 11, n 4, p 57-68, out/dez 2005.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT - NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. 3.ed. Rio de Janeiro, 2015
- BARROS, Rubenio,S. DINIZ, Raimundo L., SANTOS Denilson M. e BONTEMPO Karina P.; **A importância da manufatura aditiva no processo de design de embalagens: o caso das Memórias de Resultado (MRs)**, REVISTA DESIGN & TECNOLOGIA ISSN: 2178-1974 2021, Vol. 11, No. 22 DOI 10.23972/det2021iss22pp14-30
- BAXTER, Mike. **Projeto de Produto**: guia prático para o design de novos produtos. 3. ed. São Paulo: Editora Blucher, 2008.
- BONSIEPE, Gui. **Design**: como prática de projeto. São Paulo: Bulcher, 2012
- CASA DAS ESSÊNCIAS, **Ceras Naturais**.10 de janeiro de 2022. Disponível em <<https://casadasessenciasoriginal.blogspot.com/2022/01/ceras-naturais.html>> Acesso em 14 de maio de 2022
- COSTA, Paulo L. M. **Determinação da emissão de partículas e COV's liberados por velas**. Dissertação MIEM, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, PT, 2010
- CRAVO, Limão O que é um painel semântico e como utilizar essa técnica. 24 ed. mar. De 2020. Disponível em < <https://limaocravo.blog/2020/03/24/o-que-e-painel-semantico-e-como-utilizar-esta-tecnica/>> Acesso em 15 de maio de 2022
- DURANTE, Stephanie; GIANESI, Julia. **O olfato aguçado**: quatro marcas que fabricam produtos naturais. Casa e Jardim (2017) Disponível em <<https://revistacasaejardim.globo.com/Casa-e-Jardim/Decoracao/Objetos/Vela/noticia/2017/08/olfato-agucado-quatro-marcas-que-fabricam-produtos-naturais.html>> acessado em 14 de maio de 2022.
- Future Market Insights FMI. **Scented Candles Market Outlook 2022-2032** Disponível em:< <https://www.futuremarketinsights.com/reports/scented-candles-market>> Acesso em 14 de maio de 2022.
- GIL, Antônio Carlos. **Estudo de Caso**: Fundamentação Científica – Subsídios para coleta e análise de dados. São Paulo, Atlas, 2009;
- HOELTGEBAUM, Ingrid. Entrevista concedida a Mariana Deboni Blaya. Florianópolis, 15, mai. 2022.
- HOMES, T. H.; RAHE, R. K. **The Social Readjustment Scale**. Journal Psychosomatic Research, v. 11, n. 2, p. 213-218, 1967.
- ISO/ASTM 52900:2021(E). **Additive manufacturing - General principles - Fundamentals and vocabular**. ISO/ASTM International. 2021.
- LIGABUE, Rebeca. **Interesse por velas aromáticas dobra em um ano**. Segundo especialistas, o uso dos itens perfumados pode ser benéfico para a saúde mental e emocional. Metrôpoles, Vida e Estilo, publicado em 25 de março de 2021. Disponível em

<<https://www.metropoles.com/vida-e-estilo/interesse-por-velas-aromaticas-dobra-em-um-ano-veja-onde-encontrar>> Acesso em 14 de maio de 2022.

MARIN, Tiago. **Qual é o material 3D mais forte?** Publicado 21 de junho de 2022. Disponível em: < <https://www.wishbox.net.br/blog/material-3d-mais-forte/>> Acesso em 10 de julho de 2022.

MARTINS, Julia. **Sete passos simples e rápidos para criar uma matriz de decisões**, com exemplos. Publicado 29 de abr. de 2021. Disponível em: < <https://asana.com/pt/resources/decision-matrix-examples>> Acesso em 15 de maio de 2022.

MULT, **Saiba Como Ajudamos Nossa Cliente a Otimizar a Duração de Velas Aromáticas** publicado 23 de abril de 2021. Disponível em <<https://consultoriامت.com.br/blog/otimizacao-da-duracao-velas-aromaticas/>> Acesso em 14 de maio de 2022.

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

OLIVEIRA, Emerson L., DIAS, Kelly P., GILAPA, Leônidas C. M. e HESSE, Rubens. **Estudo da resistência mecânica nos protótipos fabricados através do processo FDM**. XXXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Maceió, outubro, 2018

SACCO, Patrine, FERREIRA, Grazielle, SILVA, Ana Claudia. **Aromaterapia no auxílio do combate ao estresse: bem-estar e qualidade de vida**. Revista Científica da FHO | UNIARARAS v. 3, n. 1/2015

SANTOS, Flávio Anthéro Nunes Vianna do. **MD3E (Método De Desdobramento em 3 etapas)**: Uma proposta de método aberto de projeto para uso no ensino de Design Industrial. 2005. 168 f. Tese de Doutorado (Engenharia de Produção do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.

PORTELA, Sérgio. **Filamento Nylon**: como imprimir com esse material especial 3DLAB, 10 de jan. de 2020 Disponível em: < <https://3dlab.com.br/tag/filamentos/>> Acesso em 15 de maio de 2022.

TISSERAND, R. A arte da Aromaterapia. São Paulo: Roca; 1993.

VOLPATO, Neri et al. **Manufatura Aditiva**: tecnologias e aplicações da impressão 3D / Organização de Neri Volpato - São Paulo Blucher, 2017.

VOLPATO, Neri (ed.). **Prototipagem rápida**: tecnologias e aplicações. São Paulo: Blucher, 2013. 244p. 1ª reimpressão 2013;

WGSN. **Inteligência de mercado**: perfis dos consumidores de beleza em 2023. Disponível em: [https://www.wgsn.com/beauty/p/article/90577?lang=pt&\\_fsi=XRv7b22U](https://www.wgsn.com/beauty/p/article/90577?lang=pt&_fsi=XRv7b22U). Acesso: 14 de maio de 2022

WGSN. **Inteligência de mercado 2024**: o futuro das fragrâncias de luxo. Disponível em: <https://www.wgsn.com/beauty/p/article/90749?lang=pt&alid=eyJpIjoidnQ4OGNIQXJYZDFJYmFNeSIsInQiOiJYblpnSGlyM0Q4WHRQOEt6bndFc2hRPT0ifQ%253D%253D>. Acesso em 13 de maio de 2022.

## APÊNDICE A – Cronograma

SEMANAS	MARÇO				ABRIL				MAIO				JUNHO				JULHO			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Fundamentação teórica	■	■	■	■	■															
Pesquisa de campo					■	■														
Geração de alternativas							■	■	■	■										
Apresentação Parcial											■									
Avaliação e Seleção das alternativas											■									
Refinar alternativa Final											■	■								
Detalhamento Técnico												■								
Modelo (3d e/ou físico)													■	■	■					
Apresentação Final																			■	■
LEGENDAS																				
FEITO																				
APRESENTAÇÃO																				
PRÓXIMOS ETAPAS																				

## APÊNDICE B - Perguntas do questionário.

1. 1- Qual é a sua idade? \*

Marcar apenas uma opção.

- 18-25
- 26-30
- 31-35
- 36-40
- 41-45
- 45 ou mais.

2. 2- Com qual gênero você se identifica? \*

Marcar apenas uma opção.

- Mulher
- Homem
- Prefiro não dizer

3. 3- Qual a sua escolaridade? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Ensino Fundamental
- Ensino Médio
- Ensino Superior
- Pós Graduação

4. 4- O principal motivo de você fabricar velas é? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- É um hobby.
- É um complemento à minha renda
- É minha principal fonte de renda

5. 5- Você utiliza, principalmente, como base para a fabricação de suas velas: \*

*Marque todas que se aplicam.*

- Cera vegetal (cera de coco, cera de soja, cera de palma, etc)
- Parafina
- Parafina em gel
- Outro: \_\_\_\_\_

6. 6- Qual o tipo de pavio você costuma utilizar para a fabricação de suas velas? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Pavio de algodão
- Pavio de Rami
- Pavio de Madeira
- Outro: \_\_\_\_\_

7. 7- Em média a sua produção mensal é de quantas velas?

*Marcar apenas uma oval.*

- até 50 unidades
- de 50 a 100 unidades
- Mais de 100 unidades

8. 8- As suas velas possuem em média quantas gramas? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- até 100g
- de 100 a 200g
- mais de 200g

9. 9- Normalmente você utiliza quantos pavios por vela? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Apenas um pavio
- Até dois pavios para uma queima mais uniforme.
- Até três pavios para uma queima mais uniforme.
- Mais de três pavios para uma queima mais uniforme.

10. 10- Ao fazer a derrama da base da vela (cera ou parafina) você utiliza algum suporte para o pavio? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não

11. 11- Se sim, qual destes modelos de suporte para pavio se assemelha mais ao utilizado por você? \*

Marcar apenas uma oval.



Opção 1



Opção 2



Opção 3

Não utilizo suporte para pavio.

12. 12- Qual destes suportes para pavio despertaria maior interesse em utilizá-lo ou estaria mais adequado à sua forma de produção?

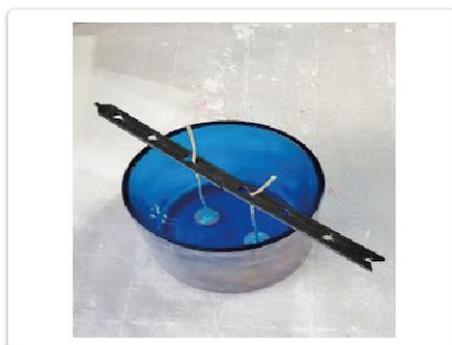
*Marcar apenas uma oval.*



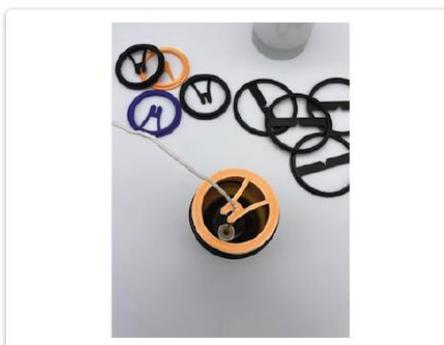
Opção 1



Opção 2



Opção 3



Opção 4



Opção 5

13. 13- Você gostaria de contribuir com alguma consideração sobre o seu processo de fabricação de velas?

---

**APÊNDICE C – Exemplos de figuras e tabelas.**

Produto 1



Produto 2



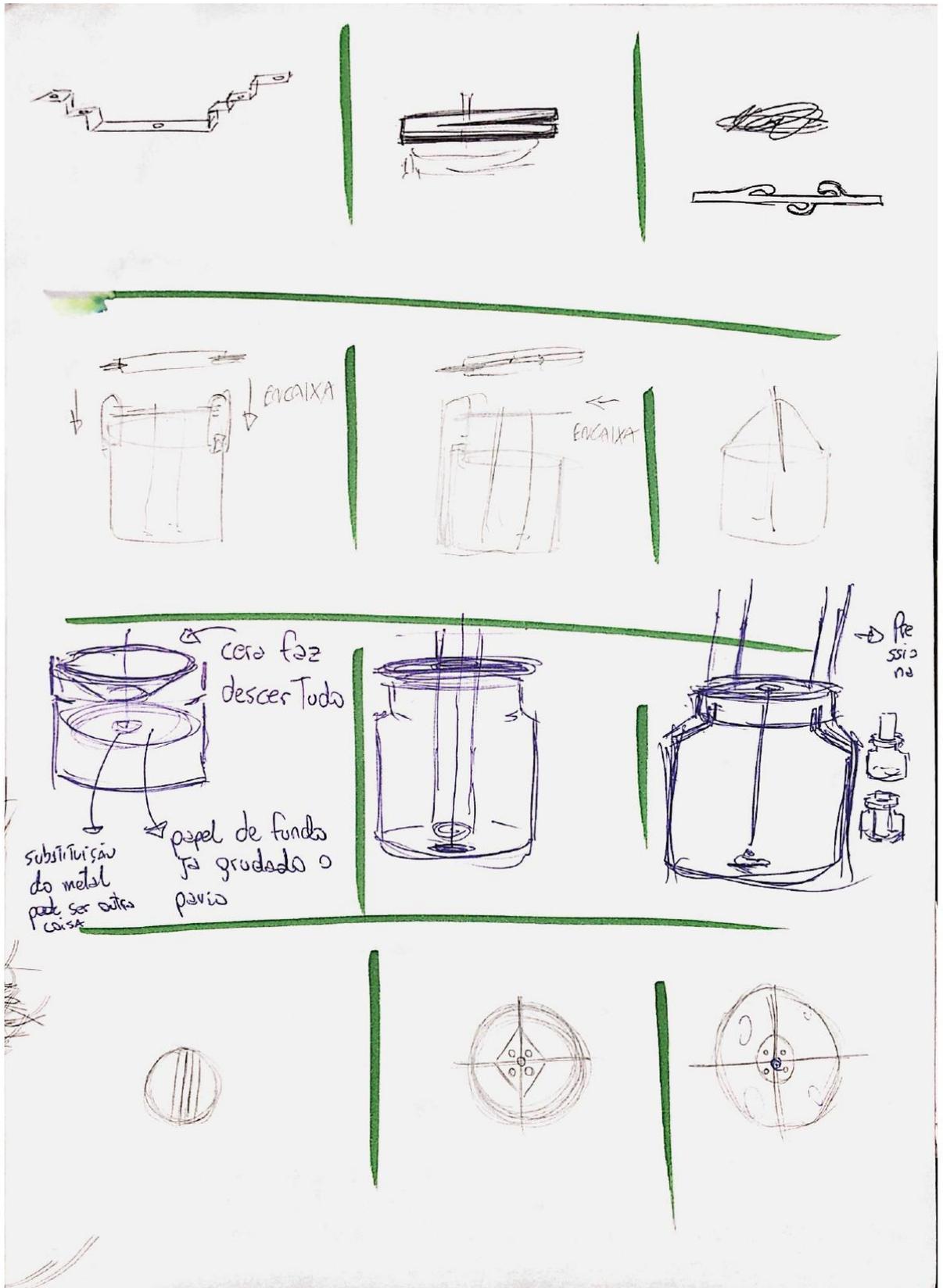
Produto 3

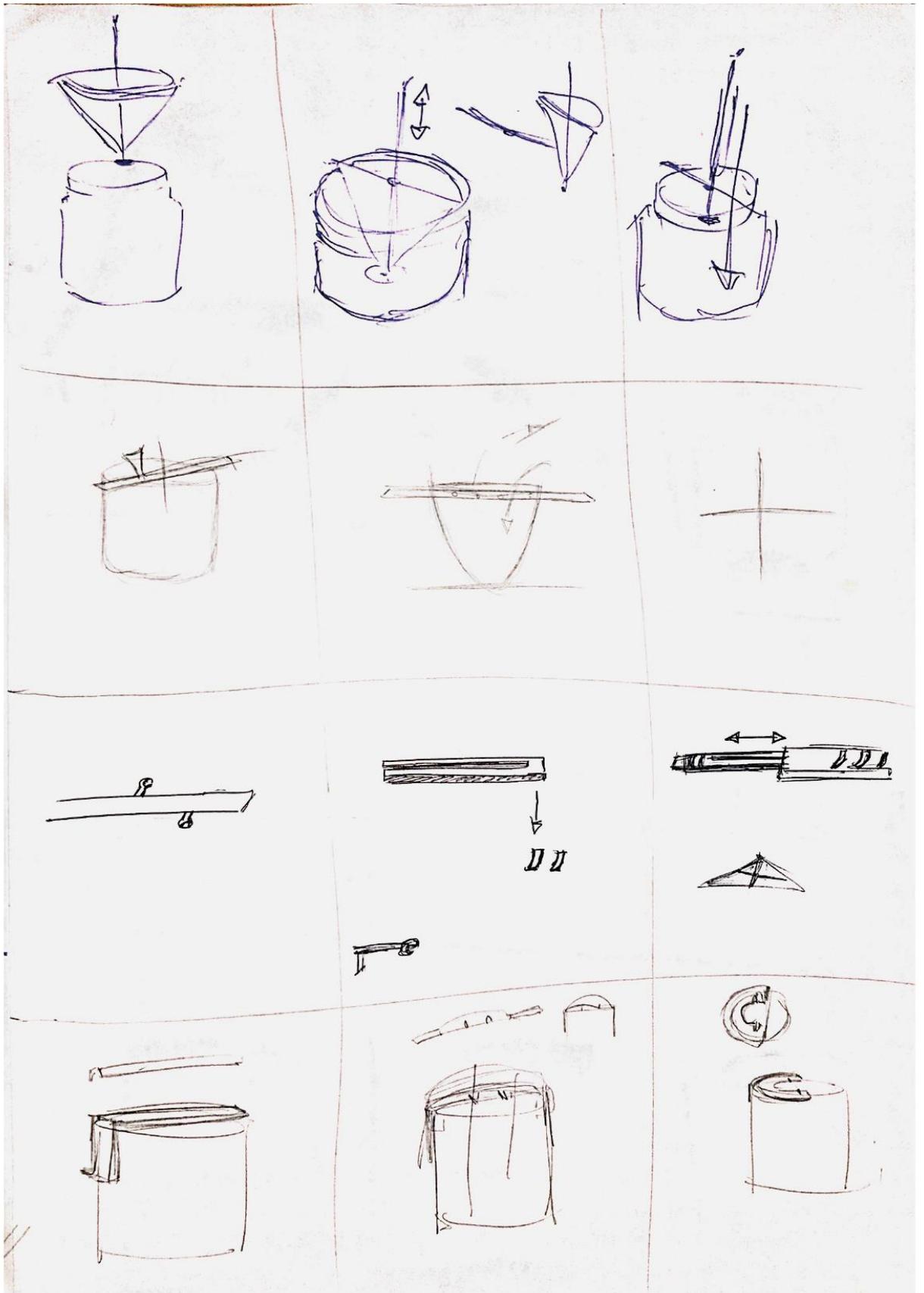


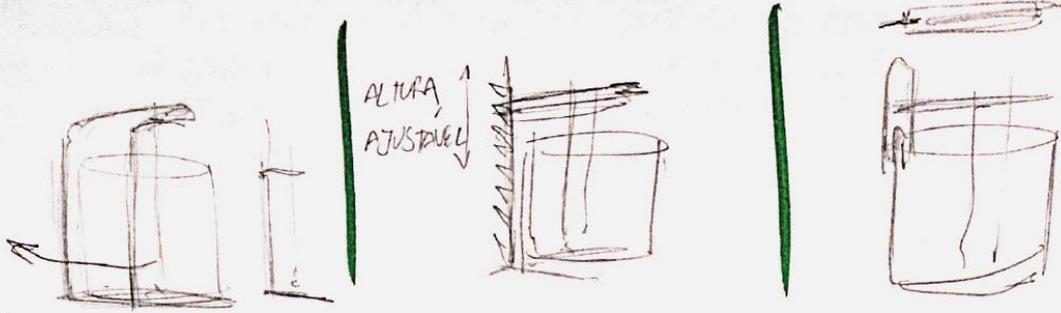
Produto 4



## APÊNDICE D – Alternativas geradas no 635 e suas adaptações.

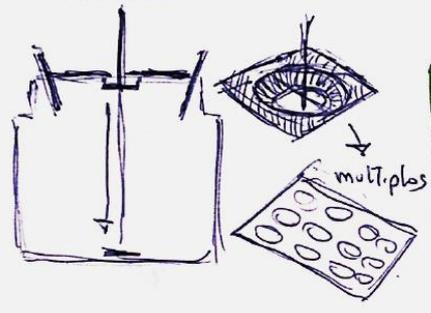




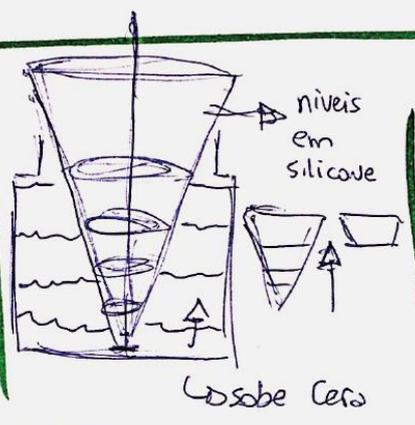


ALURA  
AJUSTAR

DESATA E  
PRENDE

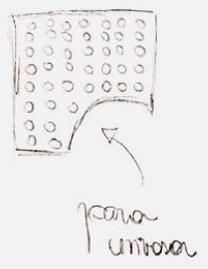
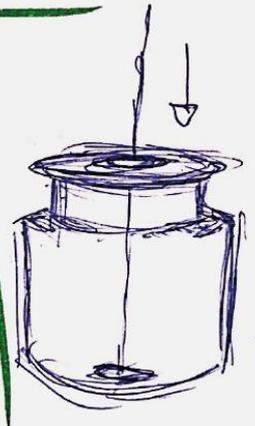


multiplos

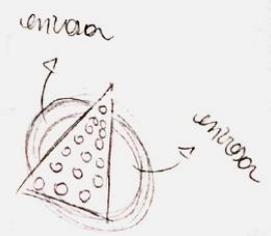


niveis  
em  
silicone

Lisobe Cera

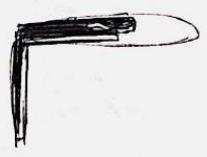


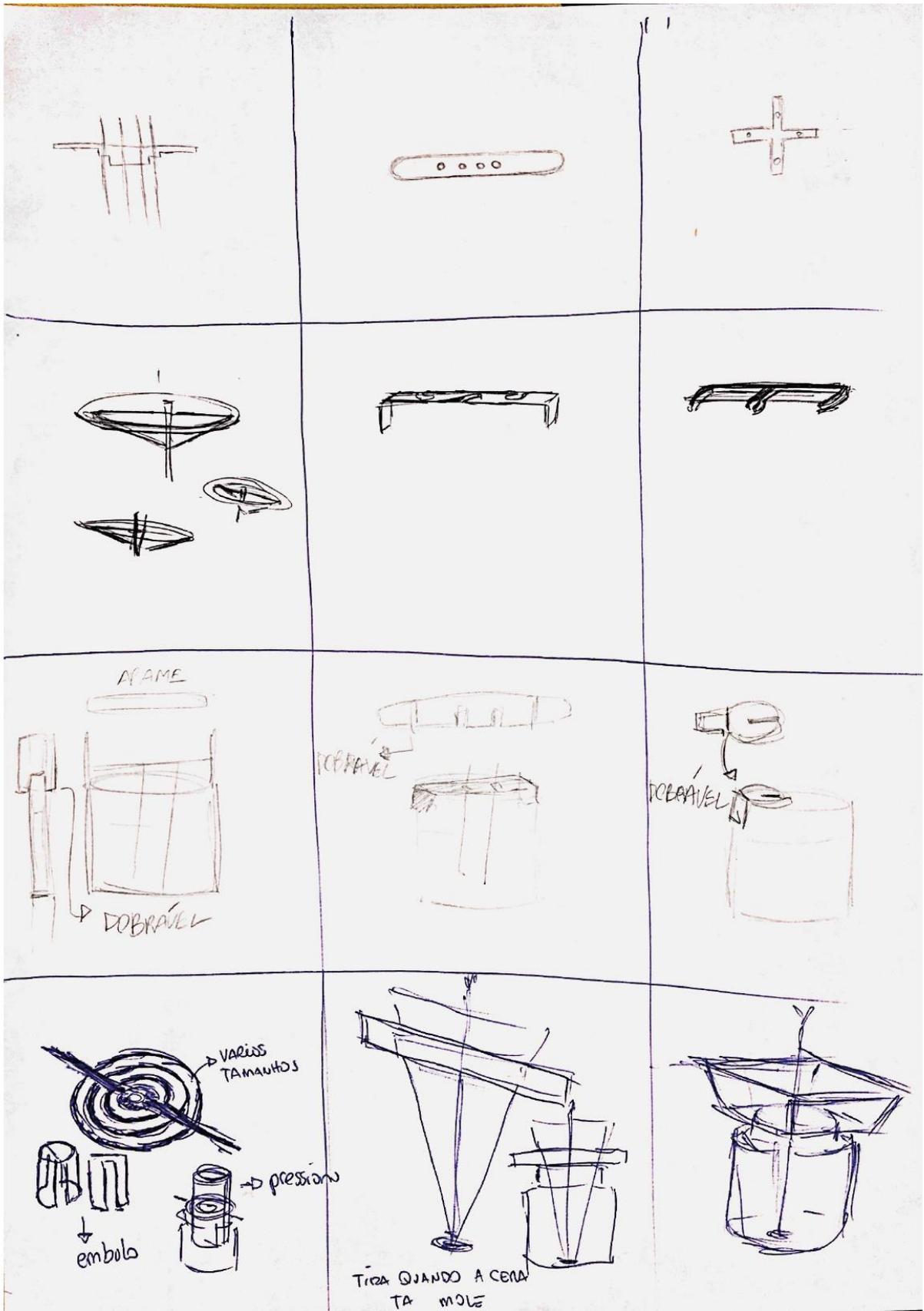
para  
univar



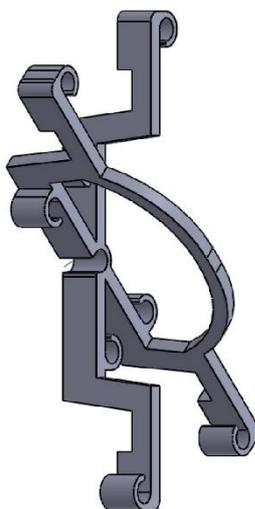
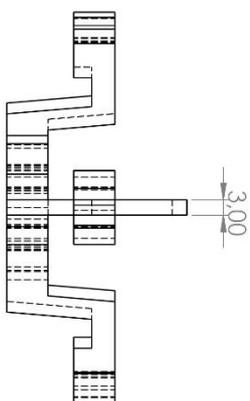
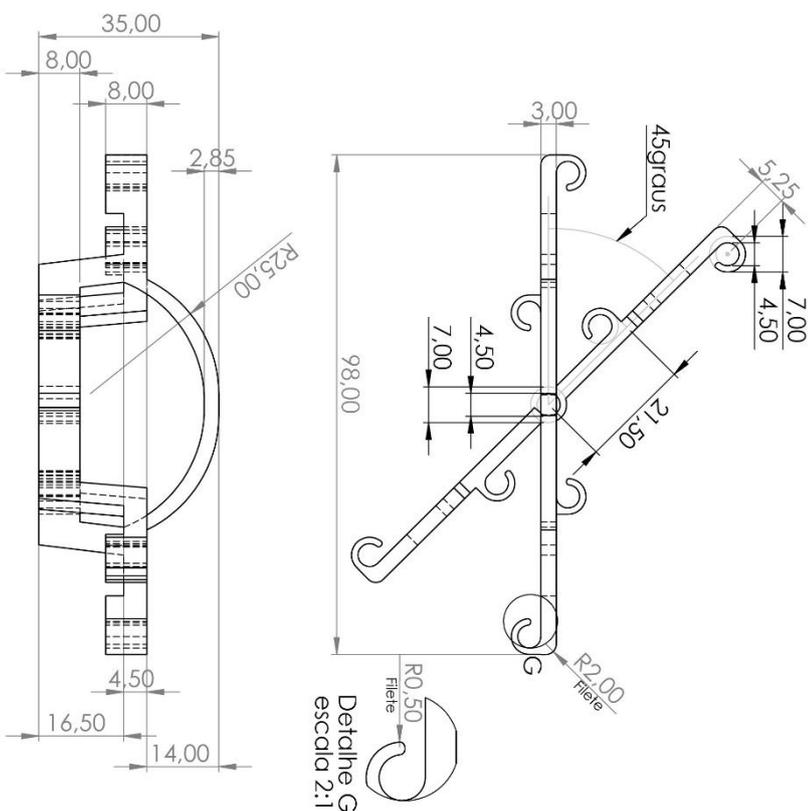
univar

univar





# Desenho Técnico do Suporte para Pavio



Id.	Peça	Material	Quantidade
1	Suporte para pavio	ABS	1

 <p><b>INSTITUTO FEDERAL SANTA CATARINA</b></p>	<p><b>Denominação</b></p> <p>Ravina - Suporte para pavio</p>	<p><b>Data:</b></p> <p>10/07/2022</p>
<p><b>Nome do Projeto:</b></p> <p>Dispositivo para auxiliar a produção de velas artesanais Hand puored</p>	<p><b>Descrição:</b></p> <p>Suporte para pavio Ravina</p>	<p><b>Folha:</b></p> <p>1/3</p>
<p><b>Projetista:</b></p> <p>Esquiza</p>	<p><b>Treatamento:</b></p> <p>Nenhum</p>	<p><b>Quantidade</b></p> <p>1</p>