

PROJETO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO: ESTUFA PARA HORTALIÇAS FOLHOSAS

Fernanda Vieira Cardoso
Universidade Federal de Viçosa - UFV
fernanda.v.cardoso@ufv.br

Thainá Cristina Braga de Souza
Universidade Federal de Viçosa - UFV
thaina.souza@ufv.br

Juliano Maciel Fernandes
Universidade Federal de Viçosa - UFV
juliano.fernandes@ufv.br

Eduarda Silva Gregório
Universidade Federal de Viçosa - UFV
eduarda.gregorio@ufv.br

Samuel Borges Barbosa
Universidade Federal de Viçosa - UFV
samuel.b.barbosa@ufv.br

RESUMO

No Brasil, aproximadamente 26 milhões de toneladas de alimentos são desperdiçados anualmente, dos quais 5,3 milhões de toneladas são de frutas e 5,6 milhões de toneladas de hortaliças. Estimam-se que essas perdas e desperdícios na cadeia produtiva podem chegar a 10% no plantio e colheita, 50% nas etapas de manuseio e transporte e 10% pelo consumidor. Especificamente no caso das hortaliças, os níveis médios de perdas pós-colheita são de 35%, podendo chegar a 40%, enquanto em outros países, como por exemplo Estados Unidos não passam de 10%. Tendo em vista essa problemática, o presente estudo teve como objetivo desenvolver um produto que auxiliasse na conservação das hortaliças folhosas no ambiente doméstico e seu consequente desperdício devido à má conservação. As etapas de desenvolvimento do projeto seguiram o modelo proposto por Rozenfeld. O produto em questão se trata de uma estufa cilíndrica de vidro com um filtro de carvão ativado acoplado na tampa. Através das análises desenvolvidas em cada etapa do projeto, identificou-se que a melhor alternativa foi a que apresentou o vidro e carvão ativa na composição dos materiais, pela sua versatilidade, baixo custo, possibilidade de reciclagem e por ser um material inerte, ideal para conservação de alimentos.

Palavras-chave: Hortaliças; Desperdício; Estufa; Conservação; Projeto de desenvolvido de produto.

1 CONTEXTUALIZAÇÃO

No estudo Mapeamento e Quantificação da Cadeia Produtiva das Hortaliças (2018), feito pela Confederação Nacional de Agricultura (CNA), mostrou que o brasileiro consome atualmente em torno de 150 gramas de hortaliças, enquanto o recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) é de no mínimo 400 gramas diários. De acordo com o estudo, é preciso levar ao conhecimento da população a importância para a saúde do consumo diário de hortaliças e frutas. Ainda que o consumo desses alimentos seja baixo, o volume desses produtos que são desperdiçados anualmente impressiona (CNA, 2018).

No Brasil, aproximadamente 26 milhões de toneladas de alimentos são desperdiçados anualmente, dos quais 5,3 milhões de toneladas são de frutas e 5,6 milhões de toneladas de hortaliças (MELO, 2018). Estimam-se que essas perdas e desperdícios na cadeia produtiva podem chegar a 10% no plantio e colheita, 50% nas etapas de manuseio e transporte e 10% pelo consumidor (INSTITUTO AKATU, 2004). Especificamente no caso das hortaliças, estudos revelam que os níveis médios de perdas pós-colheita são de 35%, chegando a atingir cerca de 40%, enquanto em outros países como nos Estados Unidos não passam de 10% (VILELA et al., 2003).

De acordo com Porpino (2018), o desperdício de alimentos, incluindo hortaliças, nas mesas brasileiras, está relacionado com fatores comportamentais e culturais dos brasileiros. Os autores apontam a compra de alimentos acima da capacidade de consumo, falta de vontade de consumir sobras e comidas “requeitadas”. Ainda foram apontados a hospitalidade, a figura de boa mãe e o gosto pela abundância como fatores culturais que contribuem para o desperdício. Além disso, o armazenamento inadequado dos alimentos nas residências foi outro fator apontado no estudo como contribuinte do desperdício.

Dessa forma, frente a problemática exposta acima, o presente estudo visa propor e desenvolver um produto que evite o desperdício domiciliar de hortaliças, especificamente as folhas. Tendo em vista os dados apontados acima e o brainstorming realizado pelos autores, foi notado que as hortaliças, principalmente as folhas, são desperdiçadas, majoritariamente, pelo armazenamento incorreto. Durante as discussões, a alface foi apontada como o que é mais desperdiçado nas residências dos autores, já que as folhas murcham e ressecam quando armazenadas na geladeira. Assim, a proposta do produto é uma estufa para folhas que prolonga a vida útil do alimento.

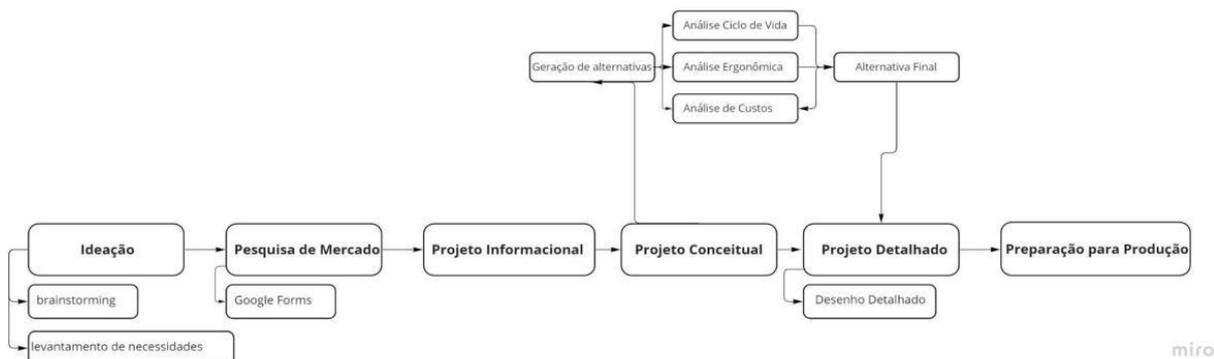
O estudo foi embasado no modelo proposto por Rozenfed et al (2006) de desenvolvimento de produtos e as etapas de projeto informacional, conceitual, detalhado e

preparação para produção e lançamento estão descritos ao longo do texto. Com uma pesquisa de mercado inicial, o projeto também mostrou ter uma alta probabilidade de aceitação no mercado.

2 DESENVOLVIMENTO

O presente estudo foi realizado com base na proposta de desenvolvimento de produto elaborada por Rozenfeld, que além de fornecer referências para o próprio desenvolvimento, minimizam erros do processo (ROZENFELD, 2006). Para desenvolvimento da Estufa para Hortaliças Folhosas o processo de criação foi dividido em etapas, sendo primeiramente a ideação, seguida de pesquisa de mercado, projeto informacional, projeto conceitual, projeto detalhado e preparação para produção, conforme a figura 1.

Figura 1: Fluxograma do Desenvolvimento do Produto



Fonte: Autores (2022).

Na primeira etapa foi realizado brainstorming entre os autores em conjunto com levantamento de necessidades do segmento escolhido, nesta etapa várias ideias e opções foram levantadas. Na sequência, com auxílio de formulário online elaborado e aplicado através do Google Forms, os autores validaram a ideia juntamente com os principais requisitos percebidos pelo mercado. Esses dados possibilitaram o desenvolvimento mais detalhado dos requisitos dos usuários e durante a elaboração do projeto informacional, levantou-se também dados sobre os possíveis concorrentes da estufa e quais seriam suas metas e parâmetros.

A quarta fase constituiu-se da elaboração do projeto conceitual, para isso foi necessário validar dentre as opções geradas na ideação quais se adequariam melhor aos requisitos dos clientes e apresentavam melhor custo-benefício. Para isso ferramentas como

análise do ciclo de vida, análise ergonômica e análise de custos foram realizadas e ao final obteve-se a melhor alternativa. Essa ideia final seguiu para a quinta etapa, onde foi realizado o projeto detalhado a fim de definir quais seriam os materiais necessários à produção, a ficha técnica da estufa, sua viabilidade econômica e o projeto detalhado final.

E por fim foi realizada a preparação para produção da estufa, e para isso foi necessário definir seus processos de produção, possíveis soluções para embalagem, definição de canais de venda e elaboração do plano de marketing. Para desenvolvimento do plano de marketing foi elaborada a matriz SWOT do produto, a fim de tornar mais clara quais eram as possibilidades do mercado e possíveis ameaças; com base nela foram definidas estratégias de vendas, canais de comunicação e estratégias de divulgação.

3 RESULTADOS, DESAFIOS E APRENDIZADO

3.1 Projeto Informacional

3.1.1 Análise de Uso de Concorrentes e Similares

Ao buscar alternativas para conservar as folhas no ambiente domiciliar, algumas soluções foram identificadas, como por exemplo a secadora de folhas da Tupperware, conforme apresentado pela Tabela 1. Ademais, o que chama a atenção são os altos valores desses itens no mercado. Há técnicas de conservação ensinadas em *blogs* e canais do Youtube, mas não foi encontrado nenhum produto específico para a conservação de folhas dentro da geladeira.

Tabela 1: Similares

Descrição	Preço	Similar	Usabilidade
Practical Secador De Salada	R\$ 129,00	https://www.tokstok.com.br/secador-de-salada-branco-translucido-konkret-practical/p?idsku=308639&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=10688991248&utm_term=105156412453&gclid=CjwKCAjwpqCZBhAbEiwAa7pXeX8vrQDlnyIKFww_Pc7rjFzIo0gJVu5geoX8uzCSyf_uV70uQtqnKhoCitEQAvD_BwE	Seca saladas prontas, manual
Tupperware Secadora de Salada Centrifuga Vermelha 3,9 litros	R\$199,90	https://www.magazineluiza.com.br/tupperware-centrifuga-plus-39-litros-vermelha/p/bg411dffke/ep/cent/?&seller_id=chefetupperware&utm_source=google&utm_medium=pla&utm_campaign=&partner_id=69097&gclid=CjwKCAjwpqCZBhAbEiwAa7pXeX8vrQDlnyIKFww_Pc7rjFzIo0gJVu5geoX8uzCSyf_uV70uQtqnKhoCitEQAvD_BwE&gclid=aw.ds	Seca saladas prontas, manual
Seca Saladas Bowl Inox 5 Litros CasaCaso	R\$189,90	https://www.amazon.com.br/Centr%C3%ADfuga-Secadora-Saladas-Transparente-Litros/dp/B08KHQDVP3/ref=asc_df_B08KHQDVP3/?tag=googleshopp00-20&linkCode=df0&hvadid=455483639906&hvpos=&hvnetw=g&hvrand=17613735648502568245&hvpone=&hvptwo=&hvqmt=&hvdev=c&hvdvcmdl=&hvlocint=&hvlcphy=20094&hvtargid=pla-976234095577&pssc=1	Seca saladas prontas, manual
Seca Saladas, Centrifuga e Saladeira 5 Litros Inox	R\$269,91	https://www.magazineluiza.com.br/seca-saladas-centrifuga-e-saladeira-5-litros-inox-moob-fresh-bela-home/p/ca0gdk4hec/ud/udas/	Seca saladas prontas, manual

Moob Fresh			
Estufa Doméstica Plantário Tradicional Branco - Sua Horta Dentro De Casa - 220v	R\$2.590,00	https://www.shoptime.com.br/produto/16567947?epar=bp_pl_px_go_pmax_eletr oportateis&opn=GOOGLEXML&WT.srch=1&offerId=5a67553642a6fa9de59bafbe&gclid=CjwKCAjwpqCZBhAbEiwAa7pXeam_hxRBkRYbpeNI8aoJwS2K0qc9QEISMBjMGwkh4mBM9Gzshb0CGRoCDKIQA vD_BwE	Estufa Climatizada, uso de energia elétrica, automática
Estufa Doméstica Plantário - Mini - Branco – Bivolt	R\$1.380,00	https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1255647752-estufa-domestica-plantario-mini-branco-bivolt-_JM?matt_tool=38467324&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=14302215510&matt_ad_group_id=134553697828&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=539425477651&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=246231537&matt_pr oduct_id=MLB1255647752&matt_product_partition_id=1405738231348&matt_target_id=pla-1405738231348&gclid=CjwKCAjwpqCZBhAbEiwAa7pXeeYHDmSK2X3NuLZqFEb7X3_exdc0h_cVXNdfOLLth3VTLm6GmyGzYBoCOqEQAvD_BwE	Estufa Climatizada, uso de energia elétrica, automática
Estufa Probox Propagator XI 120x40x200	R\$1.481,00	https://ledsindoor.com.br/estufa-probox-propagator-xl-120x40x200?utm_term=&utm_campaign=Marketing+Digital+-+Performance+Mx+CBO+30&utm_source=adwords&utm_medium=ppc&hsa_a cc=2637102533&hsa_cam=16901730191&hsa_grp=&hsa_ad=&hsa_src=x&hsa _tgt=&hsa_kw=&hsa_mt=&hsa_net=adwords&hsa_ver=3&gclid=CjwKCAjwpq CZBhAbEiwAa7pXef1WTgbBep4jkW1hiax3HXZETeUwYrXHbIhMuttFnqEA BOHE nDsFwxoCbkhQA vD_BwE	Estufa Climatizada, uso de energia elétrica, automática

Fonte: Desenvolvido pelos autores 2022

3.1.2 Definição das Metas e Parâmetros do Produto

Para o produto em estudo, o objetivo é conservar por mais tempo as folhas dentro da geladeira. Tem se que as folhas precisam de baixas temperaturas e manutenção da umidade, já que são propícias a perda de água. Assim, a estufa deve caber nos vários espaços disponíveis na geladeira, mas principalmente dentro da gaveta de legumes destinada ao armazenamento desse tipo de alimento. Além disso, deve ser adequada ao tamanho dos mais variados tipos de hortaliças folhosas. A estufa deve conter materiais que absorvam a umidade excessiva liberada pelas folhas e deve ser fechada para que a umidade do alimento não deixe o ambiente interno do produto. Para diminuir o impacto no meio ambiente o produto deve ser fabricado utilizando materiais de baixo de impacto ambiental.

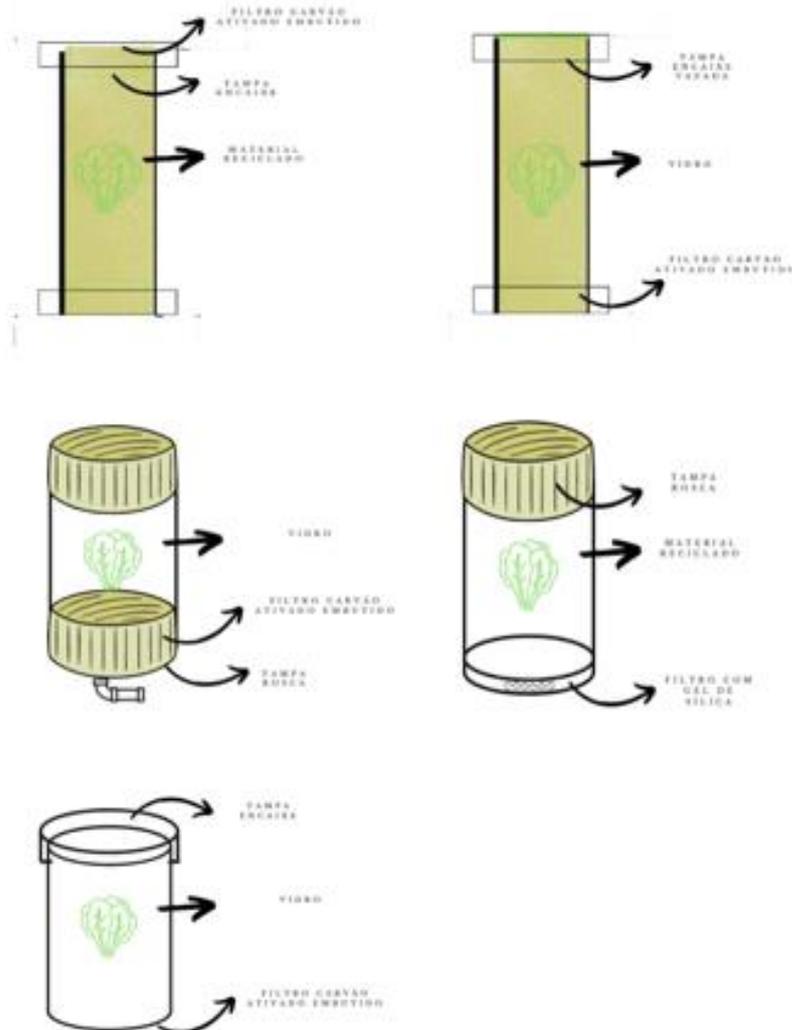
3.2 Projeto Conceitual

3.2.1 Geração de Alternativas para o Produto

Foram geradas 5 alternativas de produtos, conforme as figuras abaixo, na respectiva ordem da esquerda para a direita.

Figura 2: Alternativas geradas

Alternativas



Fonte: Autores (2022)

3.2.2 Análise de Custos e Análise Ergonômica

Foram levantados nessa etapa os custos estimados com materiais e custo de produção das alternativas. Para os custos de produção, devido à falta de informações precisas, foi considerado 25% do valor de mercado de produtos semelhantes. Vale salientar que as opções analisadas remetem apenas as alternativas cilíndricas uma vez que durante as sessões de *brainstorming* foi definido que a higienização nesse formato é facilitada, sendo esse fator primordial para o manuseio e conservação de alimentos. Além da análise dos custos, também foi realizada a análise ergonômica das alternativas sendo feita de maneira qualitativa e

tomando como base três aspectos básicos: Usabilidade, segurança e qualidade (estética e técnica). Abaixo estão descritas as análises para as possíveis alternativas geradas (SIRREMES PINTO; REGO; MACENA FONTENELLE, 2014).

Alternativa 1: Pote de vidro com tampa, base e escape de água de plástico reciclável e 2 filtros de carvão ativado embutidos.

Características e especificações iniciais

Categoria: Potes para armazenamento e conservação de alimentos. Composto por: 1 peça (recipiente de vidro com tampa, base e torneira de plástico reciclável e dois filtros de carvão ativado). Capacidade: 1 pé de alface ou o equivalente em hortaliças diversas. Material: Vidro comum, plástico reciclável, folha de filtro de carvão. Cor: Vidro transparente, tampa a definir. Dimensões: 35cm de altura, 15cm de diâmetro.

Tabela 2: Análise de Custos

Tabela de Custo de Fabricação de Estufa para Conservação de Hortaliças Folhosas				
Item	Unidade de Medida	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
Vidro comum	Quilo	0,1236375	R\$ 6,95	R\$ 0,86
Plástico	Quilo	0,15	R\$ 14,67	R\$ 2,20
Filtro de Carvão Ativado	Unidade	2	R\$ 10,90	R\$ 21,80
Custos Gerais de Produção	-	-	-	R\$ 1,75
TOTAL	-	-	-	R\$ 26,61

Fonte: Autores (2022)

Análise Ergonômica

Usabilidade: Produto de fácil manuseio e usabilidade, base e tampa removível, fácil higienização. Segurança: Corpo de vidro torna o produto escorregadio, podendo causar dano ou até mesmo acidentes se manuseado de maneira incorreta. Porém o vidro confere um ambiente mais estéril, menos propício para proliferação de fungos e bactérias. Qualidade (estética e técnica): Produto atende as especificações de funcionalidade e apresenta boa aparência e design moderno. Produto sensível, podendo quebrar com a queda.

Alternativa 2: Pote de vidro com tampa de rosca de plástico e filtro de gel de sílica.

Características e especificações iniciais:

Categoria: Potes para armazenamento e conservação de alimentos. Composto por: 1 peça (recipiente e tampa de plástico reciclável, 2 filtros, sendo um de carvão ativado e o outro de sílica). Capacidade: 1 pé de alface ou o equivalente em hortaliças diversas. Material: Vidro comum, plástico reciclável, folha com gel de sílica e carvão ativado. Cor: Vidro transparente, tampa a definir. Dimensões: 30cm de altura, 15cm de diâmetro.

Tabela 3: Análise de Custos

Tabela de Custo de Fabricação de Estufa para Conservação de Hortaliças Folhosas				
Item	Unidade de Medida	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
Plástico reciclável	Quilo	0,3	R\$ 14,67	R\$ 4,40
Filtro carvão ativado	Unidade	1	R\$ 10,90	R\$ 10,90
Gel de Sílica	Quilo	0,1	R\$ 9,19	R\$ 0,92
Custos Gerais de Produção	-	-	-	R\$ 1,75
TOTAL	-	-	-	R\$ 17,97

Fonte: Autores (2022)

Análise Ergonômica:

Usabilidade: Produto de fácil manuseio e usabilidade, tampa de rosca. Segurança: O corpo e tampa de plástico reciclável não conferem um ambiente totalmente estéril caso não seja realizada a higienização de maneira correta, o tipo de material possibilita a impregnação de odores. Qualidade (estética e técnica): Produto atende as especificações de funcionalidade e apresenta boa aparência com design moderno. O corpo e a tampa de plástico reciclável possibilitam maior durabilidade por não quebrar com a queda.

Alternativa 3: Pote e tampa hermética em vidro e filtro de carvão ativado.

Características e especificações iniciais:

Categoria: Potes para armazenamento e conservação de alimentos. Composto por: 1 peça (recipiente e tampa de vidro). Capacidade: 1 pé de alface ou o equivalente em hortaliças diversas. Material: Vidro comum, filtro de carvão ativado. Cor: Vidro transparente, tampa a definir. Dimensões: 35cm de altura, 15cm de diâmetro.

Tabela 4: Análise de Custos:

Tabela de Custo de Fabricação de Estufa para Conservação de Hortaliças Folhosas

Item	Unidade de Medida	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
Vidro comum	Quilo	0,1236375	R\$6,95	R\$0,86
Filtro de Carvão Ativado	Unidade	1	R\$10,90	R\$10,90
Custos Gerais de Produção	-	-	-	R\$1,75
TOTAL	-	-	-	R\$13,51

Fonte: Autores (2022)

Análise Ergonômica:

Usabilidade: Produto de fácil manuseio e usabilidade, tampa de encaixe, fácil higienização. Segurança: Produto totalmente elaborado com material estéril. Qualidade (estética e técnica): Produto atende as especificações de funcionalidade e apresenta boa aparência com design moderno. O corpo e a tampa de vidro apresentam maior sensibilidade a danos.

3.3.3 Análise do Ciclo de Vida

A avaliação do ciclo de vida do produto foi realizada considerando o MVP – Protótipo (*Minimum Viable Product* – Produto Mínimo Viável). Essa abordagem consiste na criação de um exemplar funcional que supre a principal dor do cliente, permitindo analisar a performance do produto e obter insights para criação da versão final. Dessa maneira, para embasar a criação do MVP foi realizada previamente uma pesquisa de mercado por meio de um questionário semiestruturado a fim de buscar entender quais são as principais necessidades e dificuldades dos possíveis consumidores. O objetivo principal da pesquisa era identificar as principais carências e dificuldades do consumidor no processo de conservação de hortaliças folhosas como por exemplo: Alface, couve, cebolinha, salsa, coentro, entre outras.

Os resultados mostraram que 73,7% dos respondentes identificam o desperdício desse tipo de alimento em casa devido à dificuldade de conservação. Tem-se também que 63,2% fariam o uso de uma estufa para melhor conservação, caso existisse. A partir da pesquisa foi possível gerar o protótipo inicial e simular como ocorreria as demais etapas do ciclo de vida deste produto.

- I. Introdução:** Para a etapa de introdução foi estimado uma duração de oito meses, uma vez que o produto a ser desenvolvido não envolve muita complexidade tecnológica no processo de fabricação, bem como há uma disponibilidade satisfatória de matéria-prima. Nesta etapa haverá investimento massivo em marketing e

divulgação. Utilização das mídias sociais (Instagram, Tiktok, Kawaii, Pinterest.) para divulgar o produto.

- II. Crescimento:** O foco dessa etapa será em investir na disponibilidade do produto para o consumidor, receber os *feedbacks*, identificar os concorrentes e buscar por melhorias no modelo inicial. A duração estimada para essa etapa será de 12 meses.
- III. Maturidade:** Essa etapa se caracteriza principalmente pela estabilidade no número de consumidores, uma vez que o produto já estará reconhecido no mercado. Haverá nesse momento inovação em *marketing* e no processo produtivo, buscando competitividade em preço. A duração estimada para essa etapa será de 36 meses.
- IV. Declínio:** Nessa etapa haverá uma preparação para substituição do produto, considerando novas alternativas com funcionalidades adicionadas. A previsão de duração é de 12 meses.

3.2.4 Identificação de Requisitos Legais do Produto

Dentre os fatores principais no desenvolvimento do produto no que tange aos aspectos legais tem-se a necessidade de garantia da inocuidade, uma vez que se trata de um material que entrará em contato direto com alimentos. Esse deve por sua vez garantir que a estufa não afete a qualidade das hortaliças ou a segurança alimentar dos consumidores. Dessa forma, o produto desenvolvido deve ser preferencialmente atóxico e inodoro.

Tomando como base o Regulamento Técnico de Boas Práticas para serviços de alimentação RDC nº216 de 2004 tem-se que: “As superfícies dos equipamentos, móveis e utensílios utilizados na preparação, embalagem, armazenamento, transporte, distribuição e exposição dos alimentos devem ser lisas, impermeáveis, laváveis e estar isentas de rugosidades, frestas e outras imperfeições que possam comprometer a higienização dos mesmos e serem fontes de contaminação dos alimentos.” Frente a isso, ao desenvolver um material para conservação de hortaliças folhosas deve-se respeitar preferencialmente esses requisitos.

Nesse sentido, como alternativas iniciais para o corpo do produto tem-se as opções de plástico (Pet, PVC, acrílico entre outros) ou material de vidro. Os materiais de plástico em sua maioria possuem na sua composição diversos compostos químicos nocivos à saúde. Além disso, durante o processo de limpeza esse tipo de material pode adquirir ranhuras e cortes favorecendo o acúmulo e proliferação de microrganismos que podem gerar contaminações

nos alimentos que entram em contato com essas superfícies.

Já os produtos provenientes do vidro se destacam pelo fator da inerte, sendo que esse não reage nem química nem biologicamente com os alimentos, não liberando as substâncias nocivas aos organismos mesmo na presença de altas temperaturas. Outro ponto positivo desse material é o fato que esse não absorve cor, odor e sua higienização geralmente é de fácil realização. Sendo seu ponto negativo a fragilidade a impactos.

Já em relação aos filtros inicialmente foi pensado em filtros de papel, no entanto existiria um acúmulo de lixo gerado pelo produto. Frente a isso, durante as sessões de *brainstorming* surgiram as possibilidades dos filtros de gel de sílica e carvão ativado. Tem-se que os filtros de carvão ativado podem durar de 8 a 12 meses de uso na qual durante a manutenção basta lavar o filtro trocando o carvão que fica com os poros obstruídos após uso constante.

Já o filtro de gel à base de sílica pode gerar toxicidades ao ser ingerido mesmo em pequenas partículas, dificultando sua aplicabilidade em produtos que entram em contato com alimentos. Outro fator importante que vale ressaltar é que segundo recomendações da ANVISA a geladeira deve-se preferencialmente nas prateleiras de cima, conter os alimentos prontos para o consumo, como no caso das saladas e hortaliças. E é por isso que se recomenda dispor a estufa nas primeiras prateleiras da geladeira, que contém maior refrigeração.

3.3 Projeto Detalhado

3.3.1 Definição dos Materiais e Desenho Detalhado do Produto

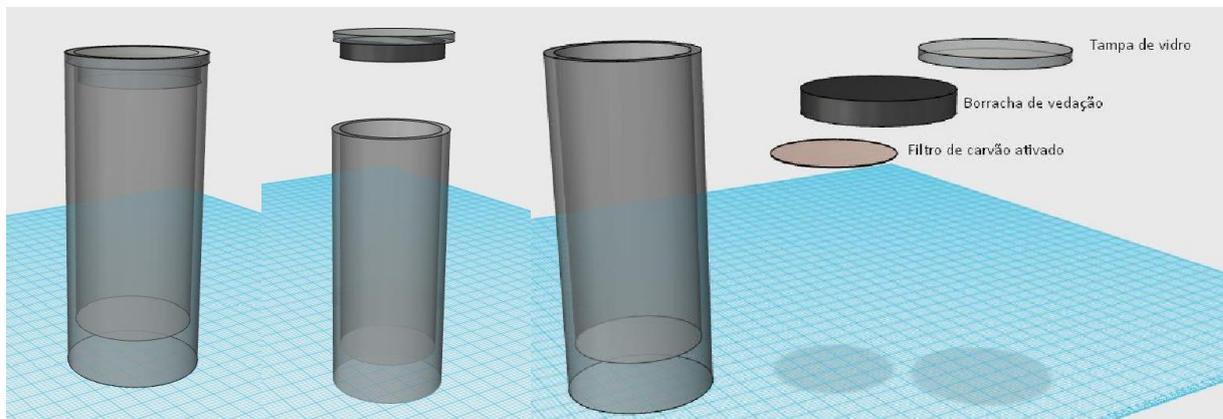
O design definido para a estufa de folhas foi a alternativa cilíndrica toda em vidro, com tampa de encaixe e filtro de carvão ativado embutido no fundo da estufa. O vidro foi o material escolhido para compor 90% do produto devido as suas características para conservação de alimentos. Ele é um material sustentável e abundante na natureza, já que é feito basicamente de areia, barrilha e calcário e por isso é 100% reciclável. Além disso, o seu processo de reciclagem é reduzido em consumo de energia e emissão de gás carbônico (CO₂) (CHAPARRO et al, 2021).

Outra característica do vidro é ser um material neutro, não altera sabor, cor, odor e coloração dos alimentos, o que faz com que o vidro não reaja quimicamente com os alimentos. Ademais, os alimentos que são acondicionados em vidro levam menos conservantes e estabilizantes. O vidro também é impermeável, o que aumenta o prazo de validade dos alimentos. Essa característica também é advinda pelo vidro ser um mau

condutor térmico e elétrico, o que facilita a conservação de alimentos que precisam de tratamento especial quanto a temperatura. Pensando também no design do produto, o vidro tem uma resistência e durabilidade que permitem inovar no design, já que é um material bastante versátil que pode oferecer maior atratividade para os consumidores (ABIVIDRO, 2020).

Como dito anteriormente, as hortaliças folhosas são altamente suscetíveis a perda de água no pós-colheita. Assim, como material para absorver essa água que se perde pelas folhas e mantê-las na estufa, foi escolhido o carvão ativado, que é um material sustentável e natural, visto que é feito primordialmente de casca de coco, madeira, carvão mineral e petróleo. O carvão ativado é uma esponja preta e porosa muito utilizada para remover impurezas de líquidos e gases, sendo muito utilizado em sistemas de filtragem. Para a tampa os materiais utilizados serão o vidro e para a devida vedação do vidro, o material utilizado será o silicone neutro que é não corrosivo. Para modelagem da alternativa escolhida foi utilizado o software 123D Design. A Figura 3 apresenta o desenho final do produto e seus componentes.

Figura 3: Desenho Detalhado do Produto



Fonte: Autores (2022).

3.3.2 Análise de Custos do Produto

Conforme definido no anteriormente, a alternativa que apresentou melhor custo-benefício, considerando aspectos de usabilidade, requisitos legais e custos de produção foi a alternativa 3, com um custo de produção de R\$ 13,51. De acordo com a pesquisa de mercado realizada, foi identificada o valor que os consumidores respondentes estariam dispostos a pagar pelo produto. A partir dessa pesquisa foi realizada uma análise para identificar qual seria a

margem de lucro ao vender o produto por cada preço sugerido pelos entrevistados. O resultado obtido está exposto na Tabela 5 abaixo:

Tabela 5: Análise de Preço

Análise de Preço					
Preço de Venda	Custo	Lucro por unidade	Lucro considerando o mercado	Fatia de Mercado	
R\$ 20,00	R\$ 13,51	R\$ 6,49	R\$ 32,45	26%	
R\$ 30,00	R\$ 13,51	R\$ 16,49	R\$ 115,43	37%	
R\$ 35,00	R\$ 13,51	R\$ 21,49	R\$ 171,92	42%	
R\$ 40,00	R\$ 13,51	R\$ 26,49	R\$ 238,41	47%	
R\$ 45,00	R\$ 13,51	R\$ 31,49	R\$ 314,90	53%	
R\$ 50,00	R\$ 13,51	R\$ 36,49	R\$ 437,88	63%	
R\$ 80,00	R\$ 13,51	R\$ 66,49	R\$ 864,37	68%	
R\$ 100,00	R\$ 13,51	R\$ 86,49	R\$ 1.470,33	89%	

Fonte: Autores (2022)

Essa análise foi feita considerando o preço respondido pelos entrevistados, ou seja, até quanto estariam dispostos a pagar pelo produto. O cálculo foi feito multiplicando-se o lucro por unidade naquele preço pela quantidade de pessoas que comprariam. Para melhor entender: Uma pessoa que está disposta a pagar R\$ 30,00 pelo produto, também pagaria R\$ 10,00; R\$ 15,00 ou R\$ 20,00. Logo, a quantidade de pessoas é 7 e corresponde a 37% do mercado. Diante dessa análise e considerando que é um produto novo no mercado a margem de lucro desse produto será de 270%, chegando a um preço de venda R\$ 50,00. Para definição dessa margem, além das análises foi realizado um *Brainstorming* acerca dos produtos similares dos concorrentes já consolidados no mercado e as características intrínsecas ao produto.

3.3.3 Viabilidade Econômica do Projeto

Para identificar a viabilidade econômica do projeto foi calculada TIR (Taxa Interna de Retorno) considerando apenas os aspectos relacionados ao processo produtivo do produto. Foi realizada uma projeção de investimento para produzir 10.000 unidades do produto, sem considerar despesas administrativas e outros gastos. O resultado obtido foi uma TIR de 56%, evidenciando a viabilidade econômica do projeto. Veja tabela 6 abaixo:

Tabela 6: Taxa Interna de Retorno

Período	
0	-135092,8063
R\$ 1,00	R\$ 91.225,00
R\$ 2,00	R\$ 91.225,00
R\$ 3,00	R\$ 91.225,00
R\$ 4,00	R\$ 91.225,00
TIR	R\$ 0,56

Fonte: Desenvolvido pelos autores 2022

3.3.4 Descrição dos Processos de Fabricação

Um dos fenômenos mais interessantes do vidro é a sua capacidade de ser totalmente reciclável, dado um quilo de vidro pode-se produzir um quilo de vidro novo, sem perder a qualidade (DA SILVA PEREIRA, 2014). Nesse contexto, pode-se ainda aproveitar do baixo custo da matéria prima do produto e facilitar sua composição na qual as empresas, geralmente, optam por usar 40% do caco de vidro e 60% de composto virgem (ABIVIDRO, 2019).

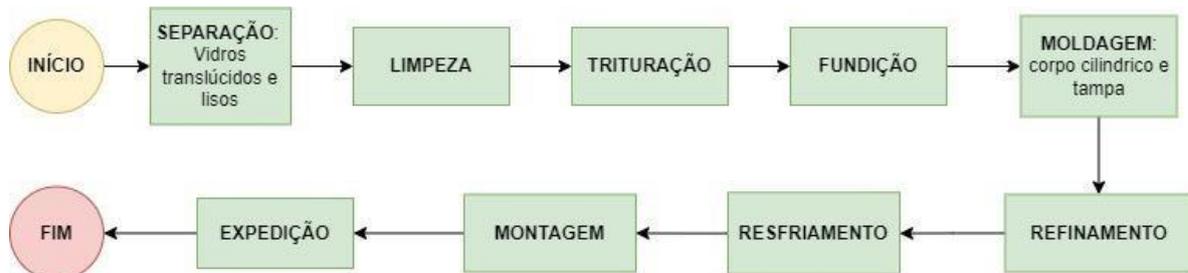
Diante disso, o alto consumo de produtos torna a reciclagem de vidros extremamente relevante já que ele demora em média 5 mil anos para se decompor na natureza, mas em contrapartida esse pode ser reciclado infinitas vezes proporcionando novos produtos para a sociedade através da reciclagem (ABIVIDRO, 2019). O vidro basicamente é um material produzido a partir de uma mistura de sílica, sódio e cálcio. A fabricação do vidro consiste na mistura dos componentes básicos levando-os a fusão seguidos pelo processo de moldagem, refinação e resfriamento (KLOSS, 1991).

Tem-se que para o desenvolvido das Estufas o foco principal é a utilização de materiais recicláveis então a sua cadeia produtiva começa na Separação do material, que pode ou não conter adição de matéria virgem. Na etapa de separação os cacos de vidro são separados em grupos de acordo com sua cor e tipo. Para o desenvolvimento desse produto seleciona-se apenas vidros translúcidos e lisos. Adiante a próxima etapa refere-se a lavagem do material para que toda contaminação (terra, pedras, líquidos entre outros) seja retirada do montante. Em seguida, o material é triturado para facilitar o processo de fundição. Logo após o material é levado para um forno, temperatura em torno de 1300°C, obtendo um fluido de vidro fundido.

Posteriormente esse líquido é condicionado em formas na qual sofre uma prensagem com o formato do produto (cilindro). Em seguida o produto é submetido a um recozimento para eliminar possíveis defeitos sendo levado em sequência para um processo de

resfriamento até que se possa manusear o produto. Por fim, a Estufa é montada (corpo cilíndrico, tampa, borrachade vedação e filtro) e acondicionado em sua embalagem para ser expedido.

Figura 4: Detalhamento processo de produção das estufas



Fonte: Autores (2022).

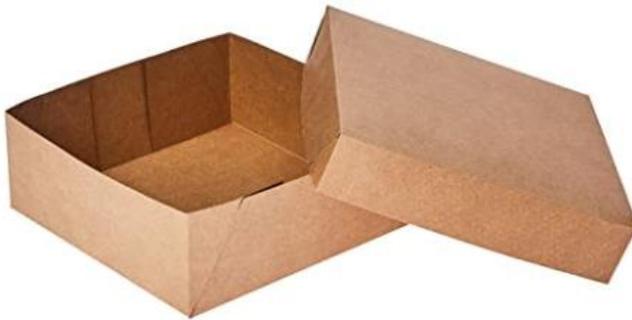
3.4 Preparação para Produção e Lançamento do Produto

3.4.1 Solução de Embalagem

Produtos derivados da produção de vidros podem ser resistentes a corrosão, fáceis de limpar e serem versáteis no uso, no entanto esses produtos geralmente são sensíveis a choques físicos e possuem pesos superiores aos derivados de plásticos (CHAVES, 2013). Frente a isso, para garantir a qualidade do produto, as embalagens que acondicionam esses produtos devem ser eficientes, uma vez que durante o transporte ou processo de venda o produto pode vir a sofrer danos e torne-se inutilizável.

Dessa maneira, para minimizar possíveis problemas com a danificação das estufas esses serão acondicionados em caixas de papelão em formato retangular na qual possuirá nas suas extremidades isopor (protegendo a tampa e o fundo da estufa). Além disso, esse tipo de embalagem pode possuir uma de suas laterais vazadas permitindo facilmente a iteração visual do produto sem precisar ficar abrindo o mesmo. Um exemplo de embalagem citado pode ser observado conforme a Figura 10, basta que o papelão tenha mais camadas para que o peso da estufa não danifique a embalagem.

Figura 5: Modelo de embalagem



Fonte: Amazon (2022)

3.4.2 Descrição dos Canais de Distribuição do Produto

Considerando a persona do consumidor, quais ambientes ele frequenta e onde as vendas irão ocorrer, os melhores canais para distribuição da estufa para conservação de hortaliças folhosas são os supermercados, *marketplace* e varejo. Nos supermercados é possível atingir um número maior de consumidores, enquanto o *marketplace* abre espaço a vendas sem fronteiras físicas para o país e por fim, tem-se também o varejo especializado, que trabalha com produtos similares e por isso é importante estar presente neste canal também.

3.4.3 Plano de Marketing

Para elaboração do plano de marketing, serão necessárias algumas análises internas e externas, como as apresentadas na Figura 6, identificadas através da análise SWOT. De acordo com a matriz é possível identificar a necessidade de consolidação do produto e de seus clientes; que pode ser melhorada ao estabelecer uma comunicação e divulgação eficientes com o consumidor final. Para isso, existem oportunidades de expansão dessa rede através do crescimento das vendas online, com intensa divulgação nos seguintes canais: Tik Tok; Instagram; Kawai; Anúncios do google; Programas culinários; Anúncios no site da empresa.

Figura 6: Análise SWOT



Fonte: Autores (2022).

As parcerias podem ser exploradas como estratégia para divulgação, com a venda conjunta em alguns eletrodomésticos, brinde em eventos, além de ser possível explorar também as tendências de consumo consciente, que garante a entrada em diversos debates e eventos sobre a temática. Esses eventos irão auxiliar no lançamento do produto e na consolidação dos primeiros usuários, com campanhas de “teste em casa” para aumentar ainda mais a divulgação nas redes sociais, que irá colaborar para a entrada do produto no mercado. As vendas serão pautadas nas temáticas sobre desperdício alimentar, promoção do tempo de vida das hortaliças e irão explorar também o desenvolvimento consciente da estufa. Esses fatores serão os argumentos principais durante as negociações, além da durabilidade da própria estufa.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Brasil recebe destaque na produção de alimentos dado o seu enorme território disponível para desenvolver diversas plantações, as quais abastecem o mercado nacional e internacional. No entanto, foi apresentado que são desperdiçados cerca de 26 milhões de toneladas de alimentos anualmente, na qual cerca de 5,6 milhões desse montante refere-se

as hortaliças. Além disso, estudos mostram que o pós-colheita das hortaliças brasileiras sofre uma perda de 35% podendo chegar até a 40%. Índices relativamente altos se comparados aos padrões de países como Estados Unidos que ficam em torno de 10%. Estudos também demonstram que o consumidor final é responsável por 10% de desperdícios da cadeia produtiva das hortaliças, na qual grande parte desse desperdício é gerado pelo armazenamento inadequado.

Nesse sentido, a proposta foi desenvolver um projeto de produto que evite o desperdício de hortaliças no ambiente domiciliar. Essa proposta envolveu a criação de uma estufa para o armazenamento e conservação de hortaliças folhosas, uma vez que esse tipo de alimento possui um elevado grau de desperdício devido ao armazenamento inadequado, além disso, não foram encontrados produtos de baixo custo com essa proposta.

Para o desenvolvimento desse projeto de produto a metodologia seguida se baseou na proposta de desenvolvimento de produtos apresentada por Rozenfeld (2006). Frente a isso, foi possível realizar um planejamento de forma metódica seguindo passos pré-estabelecidos (Projeto Informacional, Projeto Conceitual, Projeto Detalhado e Preparação para Produção), possibilitando um maior nível de assertividade nas ferramentas e requisitos escolhidos para o desenvolvimento da estufa.

Mediante o desenvolvimento foi definido que a estufa possui um formato cilíndrico para facilitar a limpeza, sendo de material de vidro, uma vez que esse tipo de material é inerte não prejudicando química ou fisicamente os alimentos. De acordo com as pesquisas percebe-se que ao armazenar as folhas na geladeira de forma inadequada elas acabavam apodrecendo ou então ressecavam devido a perda de umidade das folhas. Frente a isso, foi proposta a inserção de um filtro de carvão ativado para controlar a umidade das folhas prolongando dessa maneira a vida útil das folhagens que estarão em um ambiente estéril e com fechamento hermético.

As análises financeiras iniciais apresentaram bons resultados evidenciando que o produto é viável, o qual ainda pode ser bem absorvido pelo público já que a pesquisa de mercado realizada, mesmo com um baixo número de respostas, demonstrou interesse do público nesse tipo de produto. No entanto, o desenvolvimento do produto baseou-se apenas em dados teóricos.

REFERÊNCIAS

AMARANTE, Cassandro; BANKS, Nigel H.; GANESH, Siva. Relationship between character of skin cover of coated pears and permeance to water vapour and gases. **Postharvest Biology and**

Technology, v. 21, n. 3, p. 291-301, 2001.

AMAZON. Caixa para presente com tampa media, cores, sortidas, pacote com 10 caixas, Cristina, modelo m-621. Disponível em: < https://www.amazon.com.br/Caixa-Presente-21X21X8-Elast-Cristina/dp/B07F1VGK5Q/ref=asc_df_B07F1VGK5Q/?tag=googleshopp00-20&linkCode=df0&hvadid=405186157674&hvpos=&hvnetw=g&hvrand=1939979252119929871&hvpone=&hvptwo=&hvqmt=&hvdev=c&hvdvcmdl=&hvlocint=&hvlocphy=1031586&hvtargid=pla-1296611128507&pssc=1> Acesso em: 19 de ago. de 2022.

CHAVES, Antonio Carlos Palermo. Cacos de Vidro: Uma Visão Abrangente no Mercado da Reciclagem e da Sustentabilidade. **Cadernos UNISUAM de Pesquisa e Extensão**, v. 2, n. 1, p. 98-109, 2013.

CHAPARRO, Marcia Aparecida Campos et al. A importância da reciclagem do vidro para a natureza. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 5, p. 50239-50246, 2021.

CNA. Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. **Mapeamento e quantificação da cadeia produtiva das hortaliças**. Brasília: CNA, 2018. Disponível em: <https://cnabrazil.org.br/publicacoes/mapeamento-e-quantifica%C3%A7%C3%A3o-da-cadeia-produtiva-das-hortali%C3%A7as> . Acesso em: 19 de ago. de 2022.

CONFIRA 5 VANTAGENS DAS EMBALAGENS DE VIDRO PARA ALIMENTOS. Abividro, 2020. Disponível em <Confira 5 vantagens das embalagens de vidro para alimentos - Abividro>. Acesso em 02 de ago.de 2022.

DA SILVA PEREIRA, A., DE SOUZA FELISBERTO, D., DAROS, M. T., UGGIONI, E., BERNARDIN, A. M., e CRICIÚMA, S. C. **RECICLAGEM DE VIDROS DE EMBALAGEM: ALTERNATIVA AO DESCARTE**. 2014.

DE MELO, Germana Tavares; MACHADO, ANDRÉ GUSTAVO CARVALHO. Níveis, Processos e Mecanismos de Aprendizagem para o Desenvolvimento do Produto: uma Abordagem Integrativa. Disponível em: Mapeamento e quantificação da cadeia produtiva das hortaliças. | Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA) (cnabrazil.org.br).

GERTH, K.; KLOSS, Th; POHL, H.-J. Optical and physical properties of a boron crown glass transmitting in theultraviolet region B. **Journal of non-crystalline solids**, v. 129, n. 1-3, p. 12-18, 1991.

INSTITUTO AKATU. Um panorama brasileiro da alimentação. Caderno Temático: a nutrição e o consumoconsciente. São Paulo, 2004.

MELO, R. E. V. et al. Perdas e desperdício de alimentos: estratégias para redução. **Cadernos de Trabalhos eDebates**, v. 3, 2018.

PORPINO, Gustavo. Quais os porquês do desperdício de alimentos entre consumidores. **Compreendendo ocomportamento do consumidor para delinear soluções**, 5.

REIS, Héber F. et al. Conservação pós-colheita de alface crespa, de cultivo orgânico e convencional, sob atmosferamodificada. **Horticultura Brasileira**, v. 32, p. 303-309, 2014.

ROZENFELD, Henrique et al. Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria doprocesso. São Paulo, SP: Saraiva, 2006.

SIRREMES PINTO, Rochelly; REGO JUNIOR, RAIMUNDO ALBERTO; MACENA FONTENELLE, Maria Aridenise. A ERGONOMIA NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO

DE PRODUTOS: ESTUDO E AVALIAÇÃO NO PROJETO DE UM PORTA ESMALTE. XXXIV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, [s. l.], 10 out. 2014.

VILELA, Nirlene J. et al. O peso da perda de alimentos para a sociedade: o caso das hortaliças. Horticultura Brasileira, v. 21, p. 142-144, 2003.

YAMASHIRO, Carolina Kuya. Utilização do modelo de Rozenfeld para desenvolvimento de produto na criação de uma metodologia para novas formulações de massa em uma indústria cerâmica de médio porte. 2019.