

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**

**Curso de Desenho Industrial**  
Projeto de Produto

Beatriz de Resende Paschoal

ORGAMI: Embalagem Sustentável



Rio de Janeiro  
2020

**Beatriz de Resende Paschoal**

ORGAMI: Embalagem Sustentável

Projeto de Graduação em Desenho Industrial apresentado à Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de bacharel em Desenho Industrial.

Orientadora: Beany Guimarães Monteiro

Rio de Janeiro

2020

## **ORGAMI: Embalagem Sustentável**

**Beatriz de Resende Paschoal**

Projeto submetido ao corpo docente do Departamento de Desenho Industrial da Escola de Belas Artes da Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Bacharel em Desenho Industrial/Habilitação em Projeto de Produto.

Aprovado por:

---

Profa. Beany Guimarães Monteiro, orientadora

---

Profa. Ana Karla Freire

---

Prof. Patrícia March de Souza

Rio de Janeiro

2020

## CIP - Catalogação na Publicação

P279o Paschoal, Beatriz de Resende  
ORGAMI: Embalagem Sustentável / Beatriz de Resende Paschoal. -- Rio de Janeiro, 2020.  
95 f.

Orientadora: Beany Guimarães Monteiro.  
Trabalho de conclusão de curso (graduação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Belas Artes, Bacharel em Desenho Industrial, 2020.

1. Design de Embalagem. 2. Design Sustentável. 3. Design Social. 4. Economia Circular. 5. Lixo Zero. I. Monteiro, Beany Guimarães, orient. II. Título.

## Dedicatória

Aos meus pais, por serem meus maiores exemplos de profissionais que amam o que fazem.

## Resumo

PASCHOAL, Beatriz de Resende. **ORGAMI**: Embalagem Sustentável. Rio de Janeiro, 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Desenho Industrial – Projeto de Produto) – Escola de Belas Artes, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020

ORGAMI é uma linha de embalagens ecológicas, disponíveis em dois tamanhos, desenvolvida com o intuito de oferecer para consumidores conscientes uma opção de substituir o uso de sacolas plásticas nas compras de produtos de hortifruti e a granel. Sua estrutura utiliza como principal material o tecido de algodão, proveniente do descarte da indústria têxtil, com revestimento de cera de carnaúba, que visa a proteção e a impermeabilização do produto. Esse projeto também busca se inserir em uma economia circular, não apenas por meio da escolha de seus materiais, mas também por sugerir um modelo de negócio sustentável para sua produção. Modelo esse que permita a geração de renda para projetos sociais que atendam comunidades carentes. De modo a alcançar os resultados pretendidos, a metodologia utilizada foi composta de pesquisa bibliográfica, visitas de campo, sugestão de alternativas, análise de similares, definição de materiais, criação de modelos tridimensionais e testes com protótipos.

Palavras chave: Design de embalagem; Design Sustentável; Design Social; Embalagem Sustentável, Economia Circular; Lixo Zero;

**Abstract**

PASCHOAL, Beatriz de Resende. **ORGAMI**: Sustainable Packaging. Rio de Janeiro, 2020. Undergraduate thesis (Bachelor Degree in Industrial Design – Product Design) – School of Fine Arts, Federal University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020

*ORGAMI is a line of eco packaging, in two different sizes, designed to offer to conscious consumers an alternative to the use of single use plastic bags when shopping for produce and bulk products. Its structure uses cotton fabric infused with carnaúba wax as the main material in order to make the package long lasting, reusable and make the package waterproof. This project also aims to take part in a circular economy scenario, not only through the choices of material, but also by suggesting a sustainable business model for its production. Such model would allow low-income community based organizations, or social justice initiatives, to generate work and income to those in need. In order to achieve the intended results, the methodology was composed of literary research, on-site visits, model making experiments and prototype testing.*

*Keywords: Sustainable Design; Packaging Design; Social Design; Sustainable packaging; Circular economy; Zero Waste;*

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> -Animal ingerindo plástico (Fonte: <a href="https://olaserragaucha.com.br/entenda-o-impacto-do-plastico-nos-oceanos-e-no-meio-ambiente/">https://olaserragaucha.com.br/entenda-o-impacto-do-plastico-nos-oceanos-e-no-meio-ambiente/</a> ) .....	16
<b>Figura 2</b> -Pilhas de tecido jogadas em aterro sanitário (Fonte: <a href="https://www.vgresiduos.com.br/blog/empreendendo-ao-reciclar-residuos-texteis/amp/">https://www.vgresiduos.com.br/blog/empreendendo-ao-reciclar-residuos-texteis/amp/</a> ) .....	17
<b>Figura 3</b> -Propaganda da campanha REDUZA (Fonte: <a href="https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/pequenas-atitudes-podem-diminuir-producao-de-lixo-da-cidade/32655">https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/pequenas-atitudes-podem-diminuir-producao-de-lixo-da-cidade/32655</a> ).....	19
<b>Figura 4</b> -Esquema Cradle-to-cradle (Fonte: <a href="https://www.ideiacircular.com/o-que-e-cradle-to-cradle/">https://www.ideiacircular.com/o-que-e-cradle-to-cradle/</a> ) .....	22
<b>Figura 5</b> -Perfis "lixo zero" em rede social (Fonte: Elaboração Própria).....	23
<b>Figura 6</b> -Livros com a temática "lixo zero" (Fonte: <a href="https://umavidasemlixo.com/2019/07/livros-sobre-sustentabilidade/">https://umavidasemlixo.com/2019/07/livros-sobre-sustentabilidade/</a> ) .....	23
<b>Figura 7</b> -Kit para compra a granel (esq.) e demonstração do uso (dir.) (Fonte: Montagem feita a partir de imagens coletadas no banco de imagens do Google) .....	24
<b>Figura 8</b> -Materiais de base biológica: Madeira e lã (Fonte: Montagem feita a partir de imagens coletadas no banco de imagens do Google) .....	31
<b>Figura 9</b> –Materiais Renováveis: Algodão, Cortiça, Bambu e Couro (Fonte: Montagem feita a partir de imagens coletadas no banco de imagens do Google) .....	32
<b>Figura 10</b> –Materiais Biodegradáveis: PCL e papel (Fonte: Montagem feita a partir de imagens coletadas no banco de imagens do Google) .....	32
<b>Figura 11</b> -Materiais Recicláveis: vidro e alumínio (Fonte: Montagem feita a partir de imagens coletadas no banco de imagens do Google) .....	33
<b>Figura 12</b> -Materiais Reciclados: Tecido PET e papel reciclado (Fonte: Montagem feita a partir de imagens coletadas no banco de imagens do Google).....	33
<b>Figura 13</b> -Materiais Reutilizáveis: Madeira e tecido (Fonte: Montagem feita a partir de imagens coletadas no banco de imagens do Google) .....	34
<b>Figura 14</b> -Embalagem de isopor e plástico filme (Fonte: <a href="https://www.retailgazette.co.uk/blog/2019/11/7-10-grocers-increased-plastic-use-new-research-finds/">https://www.retailgazette.co.uk/blog/2019/11/7-10-grocers-increased-plastic-use-new-research-finds/</a> ).....	35
<b>Figura 15</b> -Embalagem plástica (Fonte: <a href="http://rodrigorepresentacoes.com.br/produto/tomate-cereja-uvinha/">http://rodrigorepresentacoes.com.br/produto/tomate-cereja-uvinha/</a> ) .....	36
<b>Figura 16</b> –Embalagem de feno (Fonte: <a href="https://www.trendhunter.com/trends/happy-eggs">https://www.trendhunter.com/trends/happy-eggs</a> )..	37

<b>Figura 17</b> –Embalagem de biocompósito (Fonte: <a href="https://www.dezeen.com/2019/01/18/margarita-talep-algae-bioplastic-packaging-design/">https://www.dezeen.com/2019/01/18/margarita-talep-algae-bioplastic-packaging-design/</a> ) .....	38
<b>Figura 18</b> –Caixa de ovos de papel (Fonte: <a href="http://thepackaginginsider.com/friss-biotojas-re-designs-egg-travel/">http://thepackaginginsider.com/friss-biotojas-re-designs-egg-travel/</a> ) .....	39
<b>Figura 19</b> –Embalagem de fibra natural (Fonte: <a href="https://www.trendhunter.com/trends/organic-fruit-packaging">https://www.trendhunter.com/trends/organic-fruit-packaging</a> ) .....	40
<b>Figura 20</b> -Diretriz para o meio ambiente (Fonte: Elaboração Própria) .....	44
<b>Figura 21</b> –Tecido de Algodão (Fonte: <a href="https://insiderstore.com.br/blog/tecidos-sustentaveis-e-tecnologias-que-diminuem-impacto-ambiental/">https://insiderstore.com.br/blog/tecidos-sustentaveis-e-tecnologias-que-diminuem-impacto-ambiental/</a> ).....	45
<b>Figura 22</b> -Cera de Carnaúba (Fonte: <a href="http://fenixceras.com.br/">http://fenixceras.com.br/</a> ) .....	46
<b>Figura 23</b> -Origami empregado no campo do design e arquitetura. Edifício Greenland Dawangjing, na China. (Fonte: <a href="https://www.som.com/projects/beijing_greenland_center">https://www.som.com/projects/beijing_greenland_center</a> ) ....	48
<b>Figura 24</b> -Quadro de referências de estrutura (Fonte: Montagem feita a partir de imagens coletadas no banco de imagens do Pinterest) .....	49
<b>Figura 25</b> -Alternativa 1 (Fonte: Elaboração Própria) .....	50
<b>Figura 26</b> -Alternativa 2 (Fonte: Elaboração Própria) .....	51
<b>Figura 27</b> -Alternativa 3 (Fonte: Elaboração Própria) .....	52
<b>Figura 28</b> -Alternativa 4.a (Fonte: Elaboração Própria).....	53
<b>Figura 29</b> -Alternativa 4.b (Fonte: Elaboração Própria).....	53
<b>Figura 30</b> -Alternativa 5 (Fonte: Elaboração Própria) .....	54
<b>Figura 31</b> -Alternativa escolhida em tecido encerado (Fonte: Elaboração Própria).....	60
<b>Figura 32</b> -Alça de corda de algodão (Fonte: Montagem feita a partir de imagens coletadas no banco de imagens do Google) .....	61
<b>Figura 33</b> -Variedade de nós de macramê (Fonte: <a href="https://www.pinterest.at/pin/169729479690645219/">https://www.pinterest.at/pin/169729479690645219/</a> ) .....	62
<b>Figura 34</b> -Alça de palha ou sisal (Fonte: Montagem feita a partir de imagens coletadas no banco de imagens do Google).....	63
<b>Figura 35</b> -Alça de cadarço sarjado (Fonte: Montagem feita a partir de imagens coletadas no banco de imagens do Google).....	64
<b>Figura 36</b> -Estudo de posições para transporte da embalagem maior .....	65
<b>Figura 37</b> -Análise Ergonômica 1 (Fonte: Elaboração Própria).....	66
<b>Figura 38</b> -Análise da Tarefa 1 (Fonte: Elaboração Própria).....	66
<b>Figura 39</b> -Análise da tarefa 2 (Fonte: Elaboração Própria) .....	67
<b>Figura 40</b> –Planificação e Legenda (Fonte: Elaboração Própria).....	70

<b>Figura 41</b> -Protótipos das embalagens ORGAMI nos tamanhos P e G (Fonte: Elaboração Própria) .....	71
<b>Figura 42</b> -Embalagens ORGAMI (Fonte: Elaboração Própria) .....	71
<b>Figura 43</b> -Embalagem ORGAMI em tamanho P (Fonte: Elaboração Própria) .....	72
<b>Figura 44</b> -Sistema de vedação da embalagem. (Fonte: Elaboração Própria) .....	73
<b>Figura 45</b> -Entrada para alças de transporte (Fonte: Elaboração Própria).....	73
<b>Figura 46</b> -Materiais para o teste da cera e tecido (Fonte: Elaboração Própria) .....	74
<b>Figura 47</b> -Teste da cera no tecido (Fonte: Elaboração Própria).....	75
<b>Figura 48</b> –Teste de dobra no tecido encerado (Fonte: Elaboração Própria).....	76
<b>Figura 49</b> -Teste de dobra no tecido encerado (Fonte: Elaboração Própria).....	76
<b>Figura 50</b> -Cenário de uso da embalagem (Fonte: Elaboração Própria) .....	77
<b>Figura 51</b> –Composição de Embalagens .....	78
<b>Figura 52</b> -Fabricação em série do material (Fonte: Elaboração Própria).....	79
<b>Figura 53</b> -Guia de Fabricação da embalagem (Fonte: Elaboração Própria) .....	80
<b>Figura 54</b> -Modelos adicionais da forma selecionada 1 e 2 (Fonte: Elaboração Própria) .....	91
<b>Figura 55</b> -Planificação do modelo adicional 1 (Fonte: Elaboração Própria) .....	92
<b>Figura 56</b> -Modelos adicionais da forma selecionada 3 e 4 (Fonte: Elaboração Própria) .....	92
<b>Figura 57</b> -Planificação do modelo adicional 4 (Fonte: Elaboração Própria) .....	93
<b>Figura 58</b> -Sistema de trava com botões (Fonte: <a href="https://www.extra.com.br/tablets/acessorios/tablet/capas/capa-para-ipad-2-3-policarbonato-fecho-de-botao-13097686.html">https://www.extra.com.br/tablets/acessorios/tablet/capas/capa-para-ipad-2-3-policarbonato-fecho-de-botao-13097686.html</a> ) .....	93

## **Sumário**

<b>Introdução</b> .....	13
<b>Apresentação Geral do Problema</b> .....	15
<b>Objetivos</b> .....	17
<b>Geral</b> .....	17
<b>Objetivos Específicos (da pesquisa)</b> .....	17
<b>Objetivos Específicos (do projeto)</b> .....	18
<b>Justificativa</b> .....	18
<b>Metodologia</b> .....	20
<b>CAPÍTULO 2: Fundamentação</b> .....	21
<b>2.1 Movimento “Lixo Zero”</b> .....	22
<b>2.2 Introdução ao Contexto da Economia Circular</b> .....	24
<b>2.3 Design como instrumento social</b> .....	26
<b>2.4 Visita a Organização Pipa Social</b> .....	26
Relato da visita .....	27
<b>2.5 Visita de campo: Feira Orgânica</b> .....	28
<b>CAPÍTULO 3: Materiais e Métodos</b> .....	30
<b>3.1 Pesquisa de Materiais Ecológicos</b> .....	31
<b>3.2 Análise de Similares</b> .....	34
<b>3.2.1 Tabela de Informações Gerais</b> .....	41
<b>3.2.2 Tabela de Funções dos Similares</b> .....	42
<b>3.3 Definição dos Requisitos do Produto</b> .....	43
<b>3.4 Diretriz para o Meio Ambiente</b> .....	44
<b>3.5 Materiais Selecionados</b> .....	45
<b>3.5.1 Tecido de Algodão</b> .....	45
<b>3.5.2 Cera de Carnaúba</b> .....	46
<b>3.6 Origami</b> .....	47
<b>3.7 Desenvolvimento de Alternativas</b> .....	49

3.7.1 Alternativa N°1 .....	50
3.7.2 Alternativa 2 .....	51
3.7.3 Alternativa 3 .....	52
3.7.4 Alternativa 4 .....	52
3.7.5 Alternativa 5 .....	53
3.8 Personas e cenários .....	55
3.9 Tabela de Função das Alternativas .....	57
3.8. Síntese do desenvolvimento de alternativas e seleção final .....	59
3.9 Estudo de Alças .....	61
<b>CAPÍTULO 4: Resultados</b> .....	69
4.1. Desenvolvimento e Resultado do Projeto .....	70
4.2 Materiais e Processo de Fabricação .....	72
4.2.1 Confeção do Material.....	72
4.3 Teste de execução.....	74
4.4 Teste de Usabilidade.....	77
4. 7 Manutenção e Descarte.....	78
4.7 Fabricação em Série e Venda .....	79
<b>CONCLUSÕES</b> .....	81
<b>REFERÊNCIA</b> .....	83
<b>APÊNDICES</b> .....	86
<b>APÊNDICE 1</b> – Entrevistas na Feira Orgânica da Barra da Tijuca (18/06/2019).....	87
<b>APÊNDICE 2</b> – Consultoria sobre materiais.....	89
<b>APÊNDICE 3</b> – Modelos Adicionais da alternativa selecionada.....	91
<b>ANEXOS</b> .....	94

## Introdução

A escolha por fazer esse projeto veio de um questionamento sobre o papel do designer nos impactos ambientais. O profissional, mais do que a sua criação, é o principal responsável pelas consequências que suas produções geram ao mundo. Diante de uma sociedade que preza mais os bens e menos as pessoas, me perguntei como o designer pode continuar expressando sua criatividade e promovendo transformação sem se tornar um mero agente participativo do colapso ambiental que estamos por enfrentar?

Segundo John Thackara (2007), “para mudar a forma como fazemos as coisas, precisamos mudar a forma como as percebemos.” Como designers, precisamos pensar além do produto e seu usuário direto e contemplar também sua origem e seu destino final, quando o mesmo já não cumprir sua função visada. É por esse motivo que, acredito que, temas como “design sustentável” ou “design ecológico” não deveriam ser vistos como categorias, mas sim como requisitos para todos os projetos.

Bernd Lobach (2001) define os objetos de uso como um retrato das condições de uma sociedade e o designer industrial como um produtor de ideias que busca recolher informações do seu redor para utilizá-las na solução dos problemas observados.

Além de sua capacidade intelectual, *i.e.*, capacidade de reunir informações e utilizá-las em diversas situações, ele deve possuir capacidade criativa. A criatividade do designer industrial se manifesta quando, baseando-se em seus conhecimentos e experiências, ele for capaz de associar determinadas informações com um problema, estabelecendo novas relações entre elas. (LOBACH, 2001. p.139)

Nesse contexto, apresento a proposta de uma embalagem alternativa que possa substituir o uso das sacolas plásticas no âmbito das compras de alimentos a granel e de hortifruti, destinada a um público ecologicamente consciente. Da mesma forma, abordo também a importância da reutilização de recursos da indústria têxtil, para tentar, assim, diminuir o impacto gerado no planeta pelo homem.

Dessa forma, início este trabalho de conclusão de curso apresentando a contextualização e a problemática que inspirou meu produto, assim como discuto o “porquê” e o “para que” de minha escolha projetual. Além disso, exponho os fundamentos que guiarão o desenvolvimento do projeto ao encontro da solução proposta. Sendo esses então:

I. Sustentabilidade na sociedade contemporânea: a nova proposta de estilo de vida “lixo zero”, que limita o uso do plástico e prioriza o uso consciente de recursos em detrimento do consumo exacerbado e do desperdício.

II. Economia Circular: Modelo de produção que surge em contraponto ao modelo linear de extração de matéria-prima. Busca oferecer, de modo inteligente, soluções para o reaproveitamento de recursos de modo continuar o reabastecimento à indústria e movimentando o mercado.

III. Design em projetos sociais: design como instrumento de mudança social e gerador de renda para comunidades carentes.

Ademais, nos capítulos seguintes, de desenvolvimento do projeto, todo o processo é descrito por meio de relatos e imagens dos testes que foram realizados com o material proposto e os possíveis formatos para a embalagem. Para cada alternativa foram levantados os pontos positivos e negativos com o intuito de selecionar o modelo que melhor atendesse os requisitos do projeto. Ao fim, então, esclareço questões como a confecção do produto, usabilidade do mesmo, proposta de venda e outros aspectos logísticos da produção.

## **Apresentação Geral do Problema**

Um estudo, publicado em 2019, feito pelo Fundo Mundial da Natureza (WWF), constatou que o Brasil é o 4º país que mais produz lixo no mundo, ficando atrás somente do Estados Unidos, China e Índia. Tal dado expõe não apenas uma falha no sistema de reciclagem do país, como também a falta de informação de sua população quanto à forma correta de descartar resíduos. Em média, o cidadão brasileiro produz por volta de um quilo de lixo plástico por semana. Segundo a mesma fonte, a poluição de plástico tem gerado um prejuízo de mais de 8 bilhões de dólares à economia global.

As embalagens de plásticos começaram a aparecer no mercado mundial após a 2ª guerra mundial. Com o surgimento dos supermercados, as embalagens que antes eram apenas de papel e papelão foram substituídas por um novo material: o plástico. Dessa forma, a produção das embalagens poderia acompanhar a demanda da população por um meio preservar o alimento por mais tempo, possibilitar o seu transporte e prolongar seu tempo de exposição nas gôndolas e prateleiras por um baixo preço de produção.

Contudo, se por um lado essa evolução foi de extrema importância para o setor de tecnologia e inovação, por outro houve um aumento exponencial do volume de embalagens no mundo. Hoje é possível encontrar sacolas plásticas em qualquer estabelecimento comercial em grandes quantidades. Porém, tal número, se analisado em escala global pode trazer graves consequências negativas para o futuro do meio ambiente.

Ainda de acordo com a WWF (2019), cerca de 8 milhões de toneladas de plástico entram nos oceanos anualmente. É previsto que até 2050 haverá mais plásticos do que peixes. Com a invasão dos microplásticos na cadeia alimentar dos animais marinhos (Fig.1), e, conseqüentemente, também na dos seres humanos -, esses resíduos estarão cada vez mais presentes nas vidas da população mundial por meio do solo, água e ar, revelando assim uma real necessidade de mudança comportamental, tanto dos produtores quanto dos consumidores, ao que diz respeito à geração de lixo e seu descarte.



**Figura 1** -Animal ingerindo plástico (Fonte:<https://olaserragaucha.com.br/entenda-o-impacto-do-plastico-nos-oceanos-e-no-meio-ambiente/>)

Tratando agora do lixo gerado pela indústria têxtil, devido às constantes atualizações do mercado da moda, a indústria encontra-se em contínua pressão para manter novos lançamentos, que terão uma vida útil curta, de poucos anos ou até mesmo semanas, contribuindo assim para um inevitável ciclo de produção e geração de resíduos. Segundo a Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de confecção (ABIT, 2019), esse segmento é atualmente um dos maiores mercados do mundo, com o Brasil, entre os cinco principais produtores têxteis com uma produção média de 8,9 bilhões de peças confeccionadas. Assim, toneladas de resíduos são descartados todos os dias (Fig.2), não apenas na etapa de montagem de peças, como também na etapa de varejo, com peças que não foram vendidas e/ou foram retiradas de circulação.

Em 2018, durante um curso da Semana do Meio Ambiente, na sede da UMAPAZ, em São Paulo, Luiza Lorenzette, representante da ABIT, afirmou que “...são gerados, no mínimo, 170 mil toneladas de resíduos têxteis, por ano, no Brasil” e que desse valor aproximadamente 60% são descartados em aterros sanitários. Vale ressaltar que, refere-se como “resíduo” toda sobra de uma produção, que não possui mais valor para o produtor, seja por já ter passado pela etapa de corte do tecido ou por apresentar algum tipo de erro em sua padronagem.



**Figura 2** -Pilhas de tecido jogadas em aterro sanitário  
(Fonte:<https://www.vgresiduos.com.br/blog/empreendendo-ao-reciclar-residuos-texteis/amp/>)

Dessa forma, constata-se uma oportunidade para uma proposta de reaproveitamento desse material, prolongando sua vida útil, ou mesmo uma melhor maneira para seu descarte.

## **Objetivos**

### **Geral**

O objetivo geral do projeto é desenvolver uma linha de embalagens, feita a partir da reutilização de resíduos descartados pela indústria têxtil, guiada pelos princípios da sustentabilidade e voltada para o contexto de economia circular. A embalagem visa atender o estilo de vida de um público que quer diminuir o volume de plástico no momento da compra de seus alimentos de hortifrúti e a granel.

### **Objetivos Específicos (da pesquisa)**

1. Avaliar, com base em levantamento bibliográfico o estilo de vida conhecido como “lixo zero”;
2. Analisar a relação usuário/produto no contexto proposto;

3. Realizar visitas de campo para entender a demanda do público e mercado;
4. Estudar sobre as classificações de materiais ecológicos;
5. Pesquisar referências projetuais que compartilham da mesma premissa;
6. Realizar uma análise da tarefa proposta;
7. Elaborar um plano sobre economia circular e seus modelos de negócio;
8. Pesquisar projetos sociais voltados para o campo do artesanato têxtil colaborativo;

### **Objetivos Específicos (do projeto)**

1. Projetar uma embalagem para o transporte de produtos hortifrúti e a granel adquiridos;
2. Oferecer um produto dentro dos padrões de sustentabilidade de produção e consumo;
3. Propor um produto voltado para a confecção artesanal
4. Projetar um produto que possa ser explorado em um contexto de projeto social, baseado em um modelo de negócio de parcerias;

### **Justificativa**

Com o crescimento da geração de lixo plástico, proporcional ao aumento de consumo, tem se tornado cada vez mais comuns ações governamentais voltadas para a tentativa de reverter os efeitos danosos à sociedade.

A prefeitura de Curitiba, por exemplo, criou, em 2014, a campanha “REDUZA” com o intuito de incentivar a redução de lixo. Na propaganda (fig.3) um personagem animado – atingindo, portanto, um amplo público- dá sugestões de como é possível diminuir a geração de lixo por meio de pequenas ações, como comprar produtos com menos embalagens, reutilizar garrafas de vidro e evitar o desperdício.



**Figura 3** -Propaganda da campanha REDUZA (Fonte: <https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/pequenas-atitudes-podem-diminuir-producao-de-lixo-da-cidade/32655>)

O projeto de lei do Senado nº92 de 2018 que estabelece a obrigatoriedade na utilização de materiais biodegradáveis na composição de utensílios descartáveis foi aprovada pela comissão do Meio Ambiente no mesmo ano. Ela prevê a retirada gradual do material plástico na produção de tais itens até ser totalmente banido no prazo de dez anos.

Em junho de 2019, foi aprovada no Estado do Rio de Janeiro a lei que proíbe supermercados de oferecer sacolas plásticas aos clientes (Lei Nº 8473 de 15/06/2019). Com isso, os estabelecimentos passaram a disponibilizar para venda sacolas confeccionadas com materiais reutilizáveis ou recicláveis. Estima-se que em seis meses quase um bilhão de sacolas foram tiradas de circulação (ABRAS).

Por meio de ações conscientes e substituições de hábitos é possível gerar impactos positivos, de resultados imensuráveis, em uma comunidade em prol de todos que a habitam. O desenvolvimento de uma solução que lide com o problema ecológico que o mundo enfrenta pode servir como um incentivo para iniciativas que buscam uma mudança.

A ideia motivadora é repensar o modo como lidamos com os recursos disponíveis para, assim, criarmos alternativas que atendam às demandas da sociedade moderna. Nesse contexto, o design aparece como uma ferramenta viável para sintetizar esses valores e instigar os consumidores a participar ativamente na discussão do futuro do planeta.

## Metodologia

O presente projeto foi desenvolvido seguindo tanto a metodologia de Karl Heinz Bergmiller, apresentada no “*Manual para Planejamento de Embalagens*” em 1976, como os métodos projetuais de Ana Veronica Pazmino (2015). Esta é composta por três fases: Analítica; de Planejamento e Executiva.

1. Primeiramente, a fase analítica, é contemplada na etapa de programação, na qual o tema abordado e seu problema geral no contexto são discutidos. Com isso é desenvolvido um programa de trabalho e objetivos. Em seguida, na etapa de coleta de dados, são identificadas as informações que auxiliarão o desenvolvimento do projeto, como a busca por referências bibliográficas, análise de similares, visitas de campo etc. Analisa-se, então, a relevância das informações coletadas, sendo feita uma classificação das mesmas por meio de *checklists*;
2. Com isso, parte-se para a fase de planejamento e sua primeira etapa, análise e identificação dos subproblemas, levando em conta tudo que foi reunido anteriormente durante a fase de pesquisa. Já na etapa de síntese são desenvolvidas as primeiras soluções e formulações de hipóteses, considerando aspectos como as restrições e requisitos do produto e serviço, assim como no caso desse projeto, o uso de materiais específicos, condizentes com os princípios estabelecidos;
3. Na etapa de desenvolvimento é então estipulado o conceito final do projeto e feita a construção de modelos, que são testados, quanto à ergonomia, funcionalidade e viabilidade de produção. Vale ressaltar que, ao longo do processo, foram feitos registros fotográficos de modo a compartilhar os momentos decisivos para a criação do produto na composição do relatório final;
4. Como última etapa, foi montada a apresentação para a defesa do projeto para a banca de avaliadores;

## **CAPÍTULO 2: Fundamentação**

## 2.1 Movimento “Lixo Zero”

O movimento “lixo zero” ou “desperdício zero” teve seu reconhecimento por meio da iniciativa da ativista francesa Bea Johnson, em 2008 quando ela e sua família decidiram tentar simplificar sua rotina. Segundo Johnson, B. (2013), “lixo zero” é uma filosofia baseada em uma série de ações que buscam evitar ao máximo o desperdício. Tal pensamento é também utilizado no design *Cradle-to-cradle* (“do berço ao berço”), seguindo a lógica de produção circular (Fig. 4), na qual elimina-se a ideia do que é considerado lixo e os materiais utilizados em uma produção são fontes de abastecimentos para outras, gerando assim, um sistema cíclico contínuo.

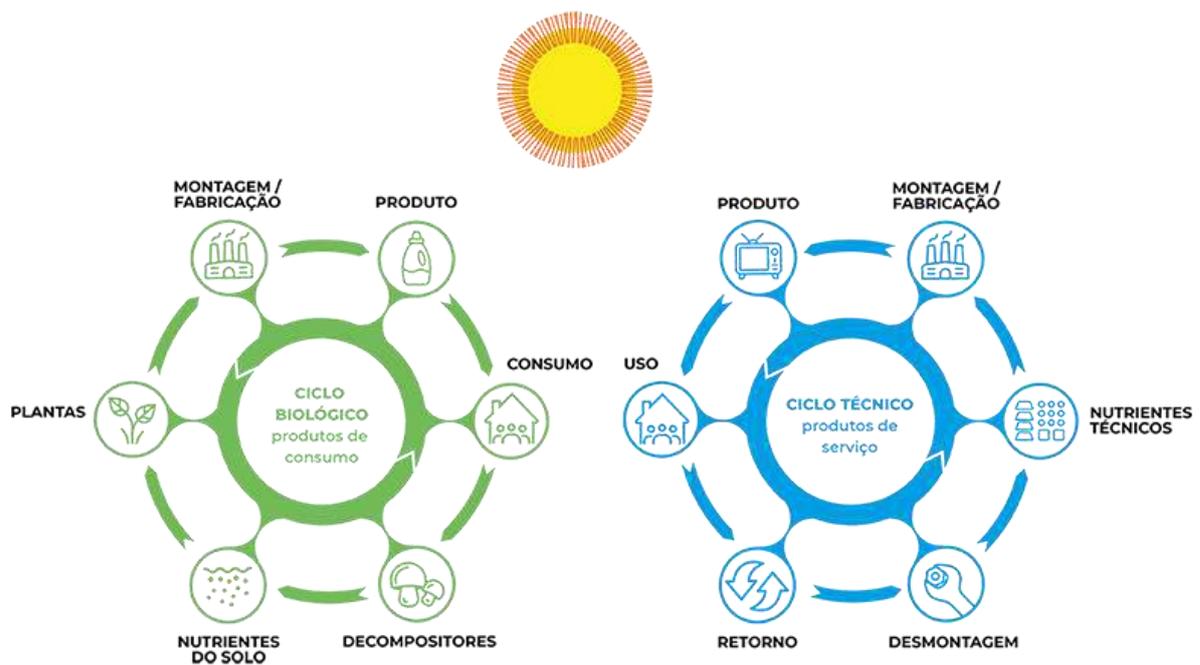


Figura 4 -Esquema Cradle-to-cradle (Fonte: <https://www.ideiacircular.com/o-que-e-cradle-to-cradle/>)

Em um cenário doméstico, esse movimento busca instigar os consumidores a tomarem decisões ambientalmente conscientes. Para isso é incentivado a aplicação o modelo dos “cinco R”s: Recusar; Reduzir; Reutilizar; Reciclar e Compostar (JOHNSON, 2013) como forma de guia para tomada de tais decisões.

A iniciativa de Johnson (2013) serviu, então, de exemplo para milhares de pessoas ao redor do mundo que, assim como ela, começaram a fazer modificações em seus cotidianos visando a redução de resíduos gerados. A procura por mais informações e conhecimentos sobre o assunto levou, também, ao aumento de conteúdos dedicados exclusivamente a retratar esse novo estilo de vida. De blogs a

canais de vídeos e livros (Fig 5 e 6), a demanda observada abriu espaço para a criação de uma nova comunidade deixou clara a relevância do tema para o mercado.

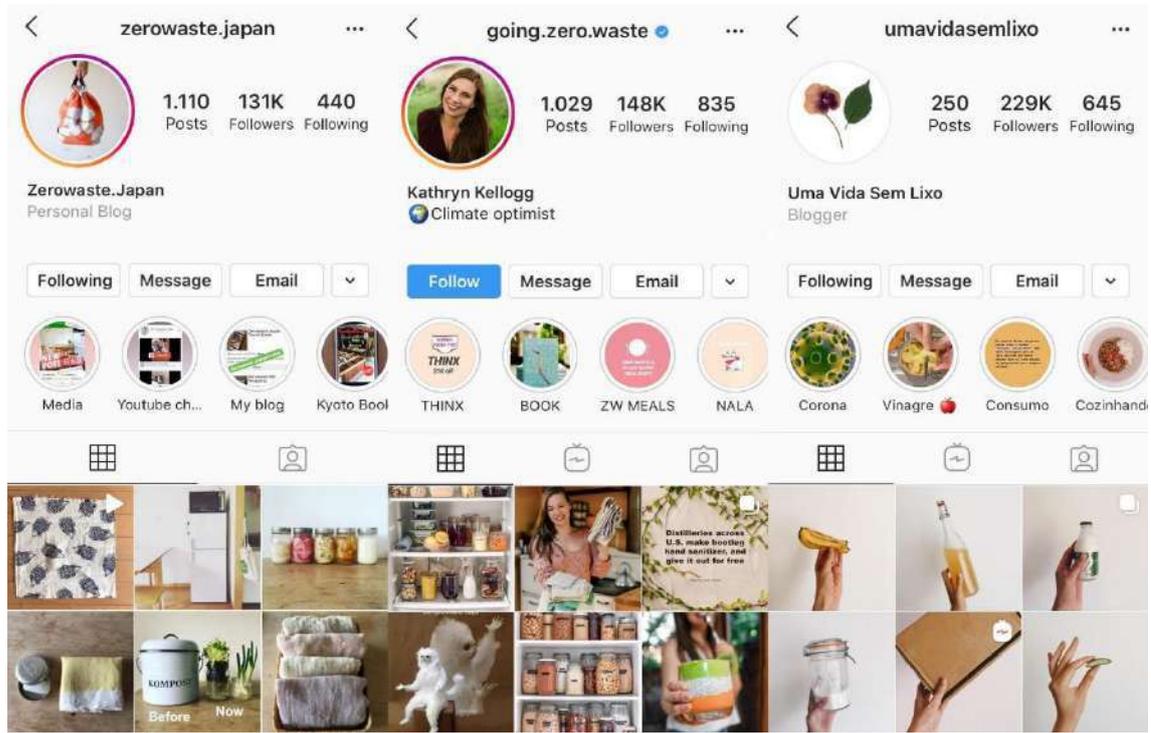


Figura 5 -Perfis "lixo zero" em rede social (Fonte: Elaboração Própria)



Figura 6 -Livros com a temática "lixo zero" (Fonte:<https://umavidasemlixo.com/2019/07/livros-sobre-sustentabilidade/>)

A elaboração de um kit básico de itens para a realização de compras de mercado é um dos exemplos de sugestões compartilhadas nesses veículos. O kit costuma consistir em sacos de pano, alguns potes de vidro e uma bolsa para transporte da carga (Fig 7). A tarefa de compra passa, então, a ser um ritual que exige de seus participantes apenas um pouco de planejamento. Com a adesão a esse movimento é comum, também, que a compra dos alimentos seja feita cada vez menos em supermercados -devido as limitadas opções sem embalagens- e passe a ser realizada em feiras livres, empórios e lojas a granel. Assim, fica claro que esse é um estilo de vida que prioriza a organização em detrimento de aquisições espontâneas e o excesso.



**Figura 7** -Kit para compra a granel (esq.) e demonstração do uso (dir.) (Fonte: Montagem feita a partir de imagens coletadas no banco de imagens do Google)

## 2.2 Introdução ao Contexto da Economia Circular

A dimensão que vem ganhando, nos últimos tempos, a busca de novos meios de produzir sem extrapolar a utilização de recursos naturais do planeta, tem apontado para um novo modelo econômico: economia circular.

Esse modelo visa reavaliar o modo como utilizamos os recursos e materiais disponíveis ao nosso redor, contrapondo-se ao modelo econômico linear, que se baseia na extração de matéria prima, modificação e uso da mesma para, então, descartá-la.

Nesse último, em geral, não há intenção de prolongar a vida útil de um determinado material ou produto. Essa premissa não apenas contribui para a prática

de obsolescência programada como dissemina a cultura do descartável, gerando um número elevado de resíduos inúteis no meio ambiente.

Assim, o modelo de economia circular procura diminuir essa discrepância entre a produção e a geração de lixo, avaliando maneiras inteligentes de reaproveitar recursos, promover novas organizações sociais e ainda continuar movimentando o mercado. Ela propõe o lucro por meio da ausência de desperdício e da otimização da matéria.

No livro *Product that last*, BAKKER et al. 2014, apresentam cinco (5) tipos de modelo de negócio para ilustrar como funcionaria essa nova abordagem comercial:

***Classic Long Life Model*** – Modelo tradicional que visa fornecer um produto que terá uma longa vida útil. Um exemplo desse modelo, no contexto de embalagens, seria o uso de engradados de plástico ao invés de papelão.

***Hybrid Model*** – Combina o uso de um produto de longa vida útil com um produto consumível para cumprir certa função. Tal como o uso de tonéis de tinta em uma impressora. Para continuar imprimindo documentos, o consumidor comprará apenas a tinta para repor o tonel vazio.

***Gap Exploiter Model*** – Esse modelo tem como principal objetivo reaproveitar recursos e dar novo valor aos mesmos ao colocá-lo em outro ciclo de produção. Como por exemplo, utilizar resíduos alimentares para gerar biogás e assim, energia para iluminar um prédio.

***Access Model*** - Uma empresa é dona de um produto que os clientes pagam para usufruí-lo. Para embalagens seria algo como uma fábrica alugar seus pallets para outra empresa utilizar no transporte de produtos.

***Performance Model*** - Nesse tipo de modelo, a proposta é oferecer um serviço aos consumidores no lugar de um produto físico. Isso significa que uma empresa promete realizar uma certa função, descentralizando a obrigação de encarregar-se de todas as etapas, como no caso de uma empresa de planos de telefonia.

A implementação de um desses modelos da economia circular no desenvolvimento de uma solução ou produto acrescenta ao projeto uma nova

perspectiva quanto à origem dos recursos que serão utilizados durante a produção e ao descarte do produto, após seu ciclo de uso, de fundamental importância para a manutenção do equilíbrio ambiental.

Dentre os vários modelos sugeridos por BAKKER et al. 2014, aquele que se mostra mais condizente com o objetivo principal desse trabalho é o modelo de *Gap Exploiter*, pois utiliza a estratégia de reaproveitamento de um material para, além de prolongar sua vida útil, abastecer um novo ciclo de produção. Tal medida, sob um ponto de vista financeiro, pode também, por consequência, baratear o custo final do produto.

### **2.3 Design como instrumento social**

O design social é entendido como uma ferramenta oriunda da inovação e da comunicação, que busca transformar necessidades e aspirações humanas em produtos e sistemas, considerando não somente o ponto de vista econômico, mas também, social e cultural da comunidade local. Ele se baseia na colaboração e conectividade como forma de transformar o meio.

“Precisamos promover novas relações fora das nossas zonas de conforto, aprender novas formas de colaborar e conduzir projetos, melhorar a capacidade de todos os cidadãos de se envolver em um diálogo significativo sobre seu ambiente e contexto e promover novos relacionamentos entre as pessoas que fazem as coisas e as pessoas que as utilizam.” (THACKARA, 2007 p. 39)

Seguindo esses princípios, o projeto de embalagem aqui proposto tem o intuito de se inserir na sociedade como não apenas como um produto que busca atender um problema aparente, como o aumento do lixo plástico no mundo, mas também como um agente transformador que possa gerar renda e aprendizado ativo para comunidades carentes. Esse último, segundo Thackara (2007), ocorre quando um indivíduo participa de projetos que tenham significado para ele e se envolve com o mundo real.

### **2.4 Visita a Organização Pipa Social**

Pensando na elaboração e logística da produção do produto em um contexto social, foi feita a visita à uma organização/cooperativa atuante no mercado que pudesse servir como modelo de estudo para embasar a proposta de modelo de negócio desse trabalho.

Com o intuito de propor um produto que pudesse também exercer um papel social e gerar renda e trabalho, buscou-se informações básicas sobre como trabalhos como esses funcionam. Por meio de uma pesquisa online (Google) sobre organizações que compartilhassem desse objetivo e, de preferência, estivessem ligadas com o artesanato têxtil no estado do Rio de Janeiro, encontrou-se a Pipa Social, organização não governamental.

### **Relato da visita**

A Pipa Social, localizada no bairro de Botafogo, tem como principal missão buscar a qualificação profissional e inclusão, por meio da geração de trabalho, para comunidades de baixa renda.

Durante a visita, além da apresentação à sede do projeto, na qual dividem o espaço tanto a parte administrativa quanto a área de produção do grupo de artesãs, também foi realizada uma conversa para conhecer mais sobre a missão e rotina do local.

Atualmente a Pipa Social vem trabalhando com parceiros -marcas, empresários, estilistas etc. - que chegam com ideias de produtos específicos para que o grupo de artesãs participantes possa confeccioná-los. Assim, após uma reunião para debater o briefing do produto, as artesãs são convocadas para a realização das tarefas de produção. São cerca de 15 pessoas, todas mulheres, que se reúnem de duas a três vezes por semana e são selecionadas de acordo com suas habilidades de costura, modelagem, corte, dentre outras. O projeto ainda não trabalha com cursos de capacitação para seus participantes, porém isso está nos planos de futuro da organização.

Por serem um projeto sem financiamento governamental, a Pipa Social se mantém majoritariamente por auxílio de voluntários e doações, visto que a renda gerada pelos produtos vendidos é direcionada principalmente para o salário de suas participantes. Na visita também foi possível observar que grande parte do acervo de materiais utilizados na confecção dos produtos (tecidos, fios e aviamentos) fica disponível para o acesso das artesãs e, foi montada por meio de doações e organizada pelo grupo de voluntários.

Apesar de, no momento, a organização não trabalhar mais com a criação de produtos próprios, uma vez que estão focando no lançamento de novas parcerias,

ficou claro que o cenário idealizado para a produção da embalagem sustentável proposta é viável.

## **2.5 Visita de campo: Feira Orgânica**

Buscando entender as atividades e o contexto dos agentes envolvidos no contexto de uso da embalagem proposta, foi realizada uma visita de campo a uma feira livre orgânica, na qual foram coletados dados como produtos vendidos, análise das tarefas do público e vendedores, além de entrevistas com feirantes e produtores (Apêndice 1).

A pesquisa de campo aconteceu no dia 18 de junho, na Praça d'O, na Barra da Tijuca. O espaço destinado a essa feira era relativamente pequeno, com cerca de dez (10) barracas expondo produtos diversos de hortifruti.

Primeiramente foi observada a dinâmica do local por aproximadamente 40 min e, com isso, foi possível notar que os fregueses, em sua maioria, levavam suas próprias sacolas e cestas para fazer compras. No entanto, alguns ainda pegavam sacos plásticos para separar as frutas e legumes em suas bolsas. Devido a escala reduzida da feira, a maior parte das barracas, salva a exceção de uma, usavam caminhonetes para fazer o transporte de seus produtos, o que diminui consideravelmente a porcentagem de perdas ou danos aos alimentos durante a locomoção dos mesmos à feira. Ademais, um importante detalhe observado foi o fato de todos os produtores utilizarem caixotes de plástico para transportar seus alimentos dos locais de cultivo para as gôndolas das barradas. Os caixotes, por serem de formatos retangulares e por possuírem frestas em sua estrutura, otimizam o espaço nos transportes utilizados, além de manterem os produtos frescos.

Ficou claro, então, que a etapa de transporte dos alimentos da colheita para a venda já se trata de um processo sustentável, principalmente devido à reutilização dos caixotes. Isto aponta que o foco deveria ser na etapa final da venda. Assim, o objeto do trabalho passou a ser atender o consumidor final dos produtos. Aquele que irá adquirir seus alimentos, levá-los para casa e reutilizar a embalagem nas compras seguintes.

Ademais, com a aprovação da lei estadual (Lei Nº 8473 de 15/06/2019) que visa a proibição do uso de sacolas plásticas, isso significa, indiscutivelmente, uma mudança importante para esses pequenos produtores, pois agora necessitam pensar em uma alternativa para suprir a demanda de seus fregueses.

Com base nas informações coletadas ao longo das duas visitas, chegou-se a conclusão que a proposição de uma nova embalagem artesanal estaria necessariamente atrelada a uma proposta de negócio. Dentre as possíveis, sugere-se um no qual artesãos e produtores agrícolas poderiam se beneficiar com a troca de seus produtos; ou seja, enquanto os produtores e feirantes receberiam embalagens para o uso em suas barracas, os artesãos receberiam produtos da feira como verduras e legumes. Assim, seria incentivada o que Thackara (2007) chama de “economia de solidariedade”, que consiste em uma alternativa à economia dos “lucros acima de tudo” e reavalia ajuda mútua, reciprocidade e generosidade entre membros de uma sociedade.

## **CAPÍTULO 3: Materiais e Métodos**

### 3.1 Pesquisa de Materiais Ecológicos

Um dos principais objetivos desse projeto é desenvolver uma embalagem que siga os princípios da sustentabilidade e que atente para as questões ecológicas que envolvem colocar um novo produto no mercado. Por conta disso, a pesquisa de material é a etapa fundamental que guiará e delimitará as possibilidades de alternativas durante fase de desenvolvimento de esboços.

Com base nisso, primeiramente é conveniente estabelecer quais são os fatores que, segundo uma proposta de economia circular, devem ser ponderados de modo a classificar um material como *eco-friendly* ou eco amigável.

A seguir são apresentados materiais de acordo com essa classificação (DELFT).

**Bio-based (de base biológica):** São materiais derivados de biomassa. Sua produção pode ser feita de forma natural, no caso da madeira, papel e lã, como também, pode ter sua origem em laboratórios, como no caso do PLA - poliácido láctico-, derivado do açúcar e dos biocompósitos. (Fig.8)



**Figura 8** -Materiais de base biológica: Madeira e lã (Fonte: Montagem feita a partir de imagens coletadas no banco de imagens do Google)

**Renováveis:** São aqueles que se regeneram naturalmente durante uma escala de tempo humana. Ou seja, sua taxa de regeneração deve estar proporcional a sua taxa de cultivo e consumo. Alguns exemplos seriam: o algodão, o couro, o bambu e a cortiça. (Fig.9)



**Figura 9** –Materiais Renováveis: Algodão, Cortiça, Bambu e Couro (Fonte: Montagem feita a partir de imagens coletadas no banco de imagens do Google)

**Biodegradável:** Materiais que se decompõem naturalmente -por meio da ação de bio organismo. No entanto, é preciso que o mesmo esteja em condições propícias para isso, como em um ambiente de compostagem. Dentre os materiais dessa categoria estão o papel e os bioplásticos como o PCL (Policaprolactona) e o PLA (Poliácido Láctico) (Fig.10)



**Figura 10** –Materiais Biodegradáveis: PCL e papel (Fonte: Montagem feita a partir de imagens coletadas no banco de imagens do Google)

**Reciclável:** São aqueles materiais que, após passarem por um processo químico ou físico, podem ser reutilizados no mercado com sua forma original ou como matéria prima para a produção de um novo produto. Esse tipo está presente em todas as categorias de resíduos: vidro, papel, alumínio -esse podendo ser reciclado inúmeras vezes sem perda de propriedades -, plástico etc. (Fig.11)



**Figura 11** -Materiais Recicláveis: vidro e alumínio (Fonte: Montagem feita a partir de imagens coletadas no banco de imagens do Google)

**Reciclado:** Assim como mencionado acima, após o processo da reciclagem, o produto final pode vir a se tornar uma matéria-prima para a criação de novos produtos, como é o caso de tecidos feitos a partir da reciclagem de garrafas plásticas. Tal material pode, então, ser utilizado na confecção de novas vestimentas. (Fig.12)



**Figura 12** -Materiais Reciclados: Tecido PET e papel reciclado (Fonte: Montagem feita a partir de imagens coletadas no banco de imagens do Google)

**Reutilizável:** São materiais que poderiam ter sido descartados, mas, no entanto, são utilizados para novas funções, o que contribui para uma melhor gestão dos resíduos de lixo, uma vez que sua vida de uso é prolongada. Um exemplo é a madeira de demolição, reutilizada na produção de móveis e pisos. (Fig. 13)



**Figura 13** -Materiais Reutilizáveis: Madeira e tecido (Fonte: Montagem feita a partir de imagens coletadas no banco de imagens do Google)

### 3.2 Análise de Similares

Foram selecionados similares diversos -todos, porém, referentes a embalagens voltadas para o campo dos produtos de hortifruti-, desde projetos conceituais, e ainda não comercializados, até aqueles que estão disponíveis nos mercados, justamente para que fosse possível entender melhor o conceito e a produção dos mesmos. Além das informações sobre os modelos, ao final são apresentadas duas tabelas para avaliação dos produtos similares, uma com as características gerais e a outra com suas funções prática, estética e simbólica (Lobach, B. 2001.).

### Bandeja de Isopor e Plástico Filme



Figura 14 -Embalagem de isopor e plástico filme (Fonte: <https://www.retailgazette.co.uk/blog/2019/11/7-10-grocers-increased-plastic-use-new-research-finds/>).

Atualmente, é o tipo de embalagem mais encontrada nos mercados de hortifrúti para separar os produtos orgânicos dos demais. As dimensões das bandejas variam de acordo com a quantidade e tipo de alimento a ser embalado, mas ainda assim existem casos com excesso de material, como quando são embalados apenas poucos produtos por bandeja ou quando um produto é embalado individualmente.

Seu uso é justificado no mercado por possuir um baixo custo de produção, uma vez que o isopor é composto por uma matéria prima não apenas leve como também barata. Sua fabricação é feita por moldes e, assim, é possível produzir tais bandejas de variados tamanhos e cores.

Entretanto, o maior problema desse tipo de embalagem envolve o descarte de seus materiais, visto que tanto a bandeja quanto os filmes plásticos não costumam ser reciclados, mesmo que, em teoria, sejam recicláveis. Tais materiais quando cumprem sua principal função e são jogados fora, geralmente acabam em aterros sanitários, ou em rios e oceanos. Isso, somado ao fato de possuírem um processo lento de decomposição, apenas intensifica o problema de controle do lixo e conseqüentemente, degradação da fauna e flora.

### Embalagem de Plástico



**Figura 15** -Embalagem plástica (Fonte: <http://rodrigorepresentacoes.com.br/produto/tomate-cereja-uvinha/>)

Outro exemplo comumente encontrado são as embalagens de plásticos mais resistentes. Mesmo com a utilização de material plástico – que, assim como foi citado anteriormente, pode ser reciclado, na maioria dos casos não é- ela ainda assim contribui para a diminuição de produtos desperdiçados ao longo da cadeia produtiva (SEMAGRO,2016). Isso porque, ao trabalhar com alimentos pré embalados, tanto os produtores quanto os mercados evitam a grandes perdas por conta de manipulação excessiva, danificação à qualidade e higienização da mercadoria. Tal aspecto deve ser considerado de extrema importância no que tange os requisitos de sustentabilidade do processo da produção à venda. Assim como a bandeja de isopor, esse tipo de embalagem também não é reciclado por não ser financeiramente vantajoso para a indústria. Ademais, seu tempo de decomposição na natureza é de, em média, quatrocentos anos.

### Embalagem de Feno



Figura 16 –Embalagem de feno (Fonte: <https://www.trendhunter.com/trends/happy-eggs>)

Happy Eggs (SZCZYPEK, 2013) é um projeto conceitual com o intuito de criar uma embalagem feita a partir de materiais sustentáveis – no caso renovável -e processo de fabricação menos nocivo ao meio ambiente. A estrutura é formada por feno prensado com a utilização de um rótulo minimalista e reciclável. Foram propostos 3 tamanhos para comportar 4, 6 e 10 ovos por vez.

Tal design, ainda que voltado somente para um tipo de alimento, parece ser viável para mais opções de produtos, além de também possuir um formato vantajoso para a estocagem tanto em transportes quanto em gôndolas. No entanto, não parece ser resistente ao contato com líquidos – o que pode gerar umidade na embalagem e, conseqüentemente, mofo – e ao uso prolongado.

### Embalagem de Biocompósito



**Figura 17** –Embalagem de biocompósito (Fonte:<https://www.dezeen.com/2019/01/18/margarita-talep-algae-bioplastic-packaging-design/>)

Como alternativa para o uso dos descartáveis, a designer Margarita Talep (2017) criou uma embalagem sustentável e biodegradável usando alga como matéria prima. O material é composto pela mistura de polímero, plastificante e aditivo e as proporções dependem do uso final do produto. O principal ingrediente dessa mistura é ágar (alga marinha). O uso do produto é recomendado para alimentos seco e, para sua vedação é utilizado calor como forma de substituição a cola.

Se por um lado o design da embalagem permite que essa atenda diferentes demandas de tamanhos e formatos, a fabricação da mesma ainda se mostra de alta complexidade – o que pode significar um alto preço para o mercado.

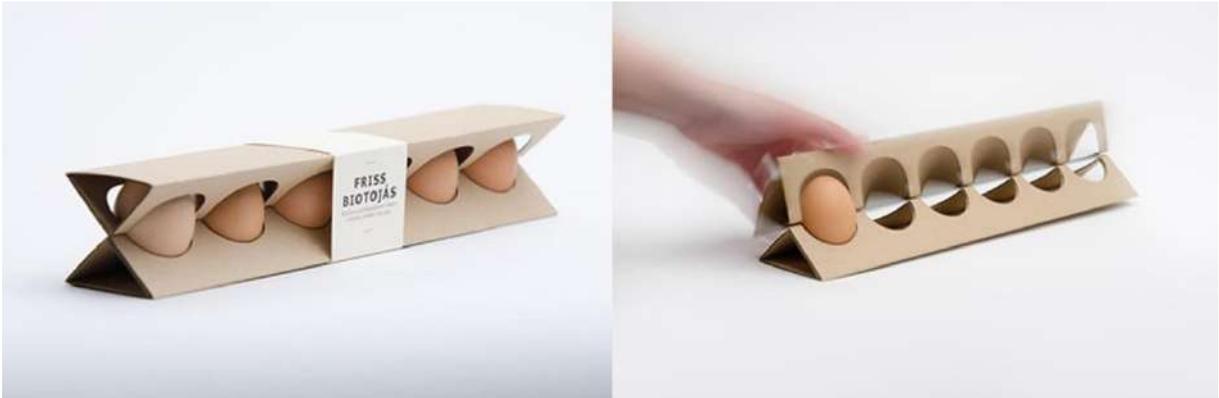


Figura 18 –Caixa de ovos de papel (Fonte:<http://thepackaginginsider.com/friss-biotojas-re-designs-egg-travel/>)

O projeto “Friss Biotojas” (ERDÉLYI, 2012.) criado na Hungria tem como principal objetivo fazer um redesign da tradicional caixa de ovos. Dentre os destaques do projeto estão a escolha de um material biodegradável e o uso de uma estrutura minimalista funcional que diminui o uso do material e o custo de produção. Ademais, é válido reconhecer que o design da embalagem além de diferente, proporciona uma experiência fácil e simples para o consumidor. Como ponto negativo está uma vida útil mais limitada por ser uma estrutura de papel e, por conta disso, a reutilização do mesmo pode ser mais restrita ou inviável.



Figura 19 –Embalagem de fibra natural (Fonte:<https://www.trendhunter.com/trends/organic-fruit-packaging>)

Buscando uma solução de embalagem que remetesse as origens do fruto, a designer Hyunhee Hwang (2014) propôs um armazenamento que aproximasse o consumidor da tarefa de colher seu alimento. A cesta Nurture é produzida por meio de molde com fibras naturais e é acompanhada por um template de papel para auxiliar no transporte da mesma. Ao analisar a viabilidade desse conceito, no entanto, é impossível não pensar que na prática tal proposta pode não cumprir a principal função de uma embalagem, que é proteger o alimento. Por ser um modelo aberto, o fruto fica exposto a possíveis danos, tanto durante a estocagem dos cestos nas gondolas de mercado, como também no manuseio de possíveis consumidores. Sendo assim, por mais que sua proposta seja ecologia e inovadora, ainda haveria grandes perdas de produtos, o que não se mostra uma solução sustentável.

## 3.2.1 Tabela de Informações Gerais

<b>Valor</b>						
<b>Modelo</b>	Embalagem de frutas e legumes	Embalagem de tomates	Caixa de ovos	Embalagem para macarrão	Caixa de ovos	Embalagem para frutas e legumes
<b>Material</b>	Isopor e filme plástico	Plástico	Feno	Biocomposito de alga	Papelão	Fibra natural (não especificada)
<b>Processo</b>	Injeção e Molde	Injeção e molde	Prensa	Molde	Corte e dobra	Prensa
<b>Caráter</b>	Não reciclado;	Não reciclado;	Biodegradável; Compostável; Mat. Biorenovável;	Biodegradável; Compostável;	Biodegradável; Compostável; Reciclável;	Biodegradável; Compostável; Material Biorenovável;
<b>Origem</b>			Polônia	Chile	Hungria	Coréia/ UK

### 3.2.2 Tabela de Funções dos Similares

VALORES						
FUNCIONAL	Replica as vantagens do plástico, como peso e processo de embalagem do alimento, com o grande diferencial de usar um material biodegradável	Permite fácil acesso e transporte tanto para o comprador quanto para o produtor.	Facilita a visualização do alimento. e garante a diminuição de perdas ao longo do trajeto.	Facilita a visualização do alimento. E conquista pela garantia de qualidade do mesmo.	A escolha do formato ameniza o gasto de matéria prima e simplifica a ação do manuseio.	Fácil transporte e manuseio garante a integridade do fruto.
ESTÉTICO	Não causaria estranheza ao cliente devido ao seu formato familiar. A utilização de uma coloração mais sutil dá delicadeza a embalagem.	A escolha do material dá o tom de sustentabilidade ao produto. Da mesma forma, as opções de tamanhos também acertam ao atingir diferentes públicos e suas necessidades.	A utilização do plástico barateia o processo e ao mesmo tempo transmite o fator de higiene para o consumidor	Dimensões sob medida permitem múltiplas opções de uso e tamanhos de alimentos. Também transmite a questão da limpeza do produto.	O aspecto estético ganha no minimalismo e praticidade de certo modo agrega valor ao produto.	A simplicidade da forma e do material se aliam à proposta de interferência mínima no processo de amadurecimento do alimento
SIMBÓLICO	Garante o interesse do público, uma vez que desperta interesse pela novidade.	Remete à colheita de ovos em uma fazenda devido à escolha do material. Proporciona uma experiência quase empírica ao consumidor.	Impressão de um alimento especialmente selecionado e exclusivo.	Transmite a sensação de higienização do produto.	O modo como o produto é apresentado transmite calma de certa forma e engloba o conceito de “menos é mais”	O cliente se sente mais presente no processo de consumir seu alimento

Ao analisar os quatro últimos similares é possível observar a preocupação de seus criadores quanto a estrutura e materiais de seus modelos. Em maioria, encontra-se a reutilização de materiais, principalmente naturais, demonstrando, assim, a intenção de oferecer alternativas ao uso do plástico no cenário de produtos alimentícios atual. Essa escolha quanto a matéria prima utilizada leva em consideração não apenas sua origem como, também, seu descarte e degradação natural.

Segundo a Mintel -Agência de inteligência de mercado (2019), as tendências que acompanham o mercado de embalagens estão cada vez mais voltadas para a sustentabilidade e transparência de seus produtos. Embalagens com códigos QR para obtenção de informações -como origem dos materiais, trajeto percorrido, tamanho da pegada de carbono etc.-; embalagens recicláveis e embalagens que seguem o movimento “livre de plástico” e prometem uma solução apropriada para o fim do ciclo de vida do produto estão entre as opções mais buscadas pela massa de consumidores.

Com isso, fica evidente a demanda do público por embalagens que saiam do padrão industrial disponíveis hoje nos mercados, como no caso das bandejas de isopor e embalagens plásticas, e a aceitação do mesmo por embalagens que priorizam a utilização de recursos de forma consciente.

### **3.3 Definição dos Requisitos do Produto**

Ao fim da pesquisa foi então possível formatar uma lista de requisitos, separando os itens em necessários e desejáveis.

a. Requisitos Necessários:

- Ser reutilizável
- Ser prático para a realização da tarefa
- Ser ergonômico para o usuário
- Possuir dimensões adequadas para o uso nos cenários propostos (lojas a granel e de hortifrúti)
- Ser de fácil montagem e compreensão para os artífices da produção
- Ser impermeável
- Utilizar materiais naturais para sua produção
- Ser resistente

- Não necessitar de um maquinário específico para sua confecção
- b. Requisitos Desejáveis:
- Que possa ser corretamente descartado
  - Ser de fácil limpeza
  - Ser um objeto que possa ser contemplado e instigue a vontade de preservar
  - Ser leve
  - Possuir uma produção de baixo custo

### 3.4 Diretriz para o Meio Ambiente

Seguindo o método de Ana Veronica Pazmino (2015) foi elaborado um esquema visual para definir as diretrizes escolhidas que também acompanharão o desenvolvimento do projeto. Assim como os dados analisados, mencionados anteriormente, e os requisitos definidos, essa lista de verificações serve para reforçar as decisões tomadas ao longo do período de projeção da embalagem, em busca da forma final do produto. A intenção desse quadro, mostrado na Figura 20, é pensar em modos como o impacto ambiental da embalagem pode ser reduzido, desde o período de pré-produção ao seu descarte.



Figura 20 -Diretriz para o meio ambiente (Fonte: Elaboração Própria)

### 3.5 Materiais Selecionados

#### 3.5.1 Tecido de Algodão



**Figura 21** –Tecido de Algodão (Fonte: <https://insiderstore.com.br/blog/tecidos-sustentaveis-e-tecnologias-que-diminuem-impacto-ambiental/>)

O tecido de algodão, sendo ele 100% natural, apresenta características proveitosas para sua utilização como boa compatibilidade com outros materiais, rápida absorção e compostabilidade, ou seja, pode ser levado à composteira para sua biodegradação. O Brasil, além de 5º maior produtor mundial de peças têxteis - com uma produção média de 1,2 milhões de toneladas (ABIT, 2019) é também o 5º maior produtor de algodão, sendo responsável por 60% do algodão certificado do mundo (Revista Exame, 2016).

Atualmente a destinação de resíduos têxteis descartados pela indústria se divide, majoritariamente, em incineração, aterros sanitários e lixões (ABRELPE, 2011). Em vista disso, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal 12.305 de Agosto de 2010) reuniu um conjunto de diretrizes, objetivos, ações etc. adotadas pelo Governo Federal visando à gestão integrada e gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos. Estipula-se como um de seus princípios o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania. Da mesma forma, também utiliza como instrumento o incentivo a criação e desenvolvimento de cooperativas e outras formas de associação que se aproveitam de materiais

reutilizáveis e recicláveis. Vale salientar ainda não há disponibilidade de dados claros e precisos quanto à reutilização e reciclagem de resíduos têxteis.

Dentro desse contexto, o tecido de algodão se mostra uma opção promissora para a confecção da embalagem proposta, principalmente considerando o fato de ser um material reutilizado. A reutilização mostra-se uma escolha vantajosa por não necessitar de gastos adicionais de energia em sua produção, como seria o caso ao utilizar um material novo, mesmo que de origem natural.

Para ampliar os atributos desse material, sugere-se o uso de revestimento, agregando maior durabilidade e impermeabilidade. Buscando, então fortalecer suas propriedades, e aproveitando sua boa compatibilidade com outros materiais, chegou-se à cera de carnaúba (Fig.22) como proposta de revestimento e, conseqüentemente, agente potencializador.

### 3.5.2 Cera de Carnaúba



Figura 22 -Cera de Carnaúba (Fonte:<http://fenixceras.com.br/>)

A cera de carnaúba é originada nas folhas da palmeira homóloga (*Copernicia prunifera*), planta nativa do Brasil que cresce no Nordeste do país (EMBRAPA,2019). O material é obtido por meio de um processo que envolve bater as folhas para liberar a cera e, em seguida, refiná-la.

Seu ponto de fusão se encontra entre 79,2°C e 84,2°C (BATISTA et al, 2010) - muito superior aos demais tipos de cera- fazendo com que seu uso seja ideal para produzir coberturas resistentes para pisos, automóveis etc. Além disso, a cera de carnaúba é também utilizada nos setores de cosméticos, marcenaria, revestimentos e alimentícios –como na proteção de frutas para evitar a oxidação precoce das mesmas, como no caso da maçã, tomates e mangas-, sendo reconhecida como substância segura ao consumo humano pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) (EMBRAPA,2019)

Por ser altamente resistente a água, a cera apresenta alta durabilidade, plasticidade e oferece ao tecido de algodão maior estabilidade física, o que se mostra um ponto vantajoso para sua utilização nesse projeto, ampliando, assim, ainda mais as suas possibilidades de uso. Durante o tempo de contato com os alimentos comprados, o material não sofreria danos por conta da umidade natural dos produtos orgânicos. Isso não apenas garante a integridade dos alimentos vendidos, como também a reutilização da embalagem.

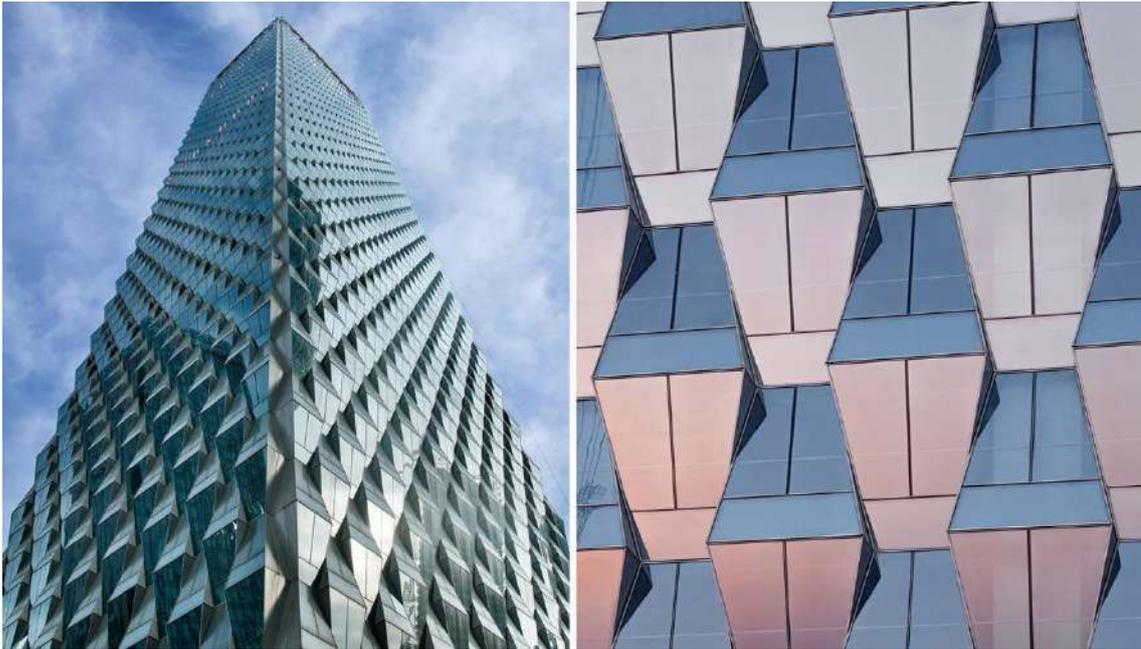
Ademais, por ser um material natural e orgânico, após o uso da embalagem ou sua deterioração, a embalagem pode ser compostada e sua pegada ecológica seria praticamente nula, o que atende aos princípios do projeto.

Contribuiu também para a escolha o baixo custo do material, em torno de quinze reais o quilo da cera bruta (CONAB, 2019), o que não eleva substancialmente o preço final do produto.

### **3.6 Origami**

Uma vez feita a seleção dos materiais que irão compor a estrutura da embalagem, foi então feita a busca por referências e inspirações que contribuirão para definição da estrutura física do produto. Por se tratar de um material plano, porém moldável, o tecido encerado permite inúmeras possibilidades de uso e formas. Com base nisso, a arte do Origami surge como suporte para a sequência de elaboração de modelos na etapa criação de alternativas do projeto.

A origem exata dessa arte ainda é desconhecida, no entanto, foi na cultura japonesa que o origami ganhou mais destaque pela criação de formas de alta complexidade feitas a partir de folhas de papel -*ori* significa “dobrar” e *gami*, “papel. No design e na ciência, seus princípios contribuíram de diversas maneiras, sendo possível ver os resultados em diferentes setores da sociedade, desde fachadas de prédios, como a do edifício Greenland Dawangjing, em Pequim (Fig.23), à instrumentos de trabalho no campo da medicina e foguetes utilizados pela Nasa. .



**Figura 23** -Origami empregado no campo do design e arquitetura. Edifício Greenland Dawangjing, na China. (Fonte: [https://www.som.com/projects/beijing\\_greenland\\_center](https://www.som.com/projects/beijing_greenland_center))

O origami permite não apenas a tridimensionalidade de um plano, como também atribui ao material mais resistência física e aproveitamento de sua área. Sua técnica original ainda reforça o uso de um único material, assim extraindo o máximo de aproveitamento por meio de tipos de dobras, como, por exemplo, montanha (que gera um vinco que se eleva do nível inicial do papel) e vale (gera um vinco abaixo do nível inicial do papel)

Além de todos esses atributos, quando aplicada a objetos, essa arte também provoca o sentido estético de seus expectadores, trazendo reais benefícios a eles. Segundo Lobach (2001), o ser humano possui necessidades e aspirações, que podem ser satisfeitas pelo uso de objetos que lhe tragam bem-estar, relaxamento e prazer. Com isso, o produto passa a ser mais do que um objeto funcional e se torna uma aquisição a ser contemplada.

No contexto da realização dessa embalagem, o uso do origami também ganha outro papel, o de ensinamento. De maneira despreziosa, ele se torna instrumento de ensino aos indivíduos encarregados da produção, abordando conceitos como técnica e princípios de construção da forma.

Assim, foram elaboradas alternativas que tivessem como principal característica a possibilidade de armazenamento de conteúdo; ou seja, os modelos deveriam permitir o depósito de alimentos e alguma possibilidade de pega para transporte, seja por acréscimo de alças ou frestas pertencentes à sua estrutura.



Figura 24 -Quadro de referências de estrutura (Fonte: Montagem feita a partir de imagens coletadas no banco de imagens do Pinterest)

### 3.7 Desenvolvimento de Alternativas

A partir deste ponto, iniciou-se a etapa de desenvolvimento de alternativas, na qual foram produzidos modelos utilizando diferentes tipos de dobras e montagens. É válido ressaltar que para a confecção desses foi usado papel cartolina colorido para melhor destacar alguns detalhes, portanto os exemplos são apenas simulações quanto a forma. Para cada alternativa são apresentados os pontos positivos e negativos com o intuito de selecionar o modelo que melhor atenda aos requisitos do projeto. Todas serão avaliadas quando a sua complexidade de montagem, usabilidade, resistência e geração de resíduos.

### 3.7.1 Alternativa N°1

A primeira alternativa, vista na Figura 25, possui formato semelhante a uma bolsa e apresenta baixa complexidade para confeccioná-la, isso significa que tanto sua planificação quanto montagem não exigem habilidades específicas para realizar a tarefa. Além disso, outro fator positivo seria o fato desse modelo poder ser guardado, após seu uso, de forma plana – o que preservaria sua forma para um uso seguinte.

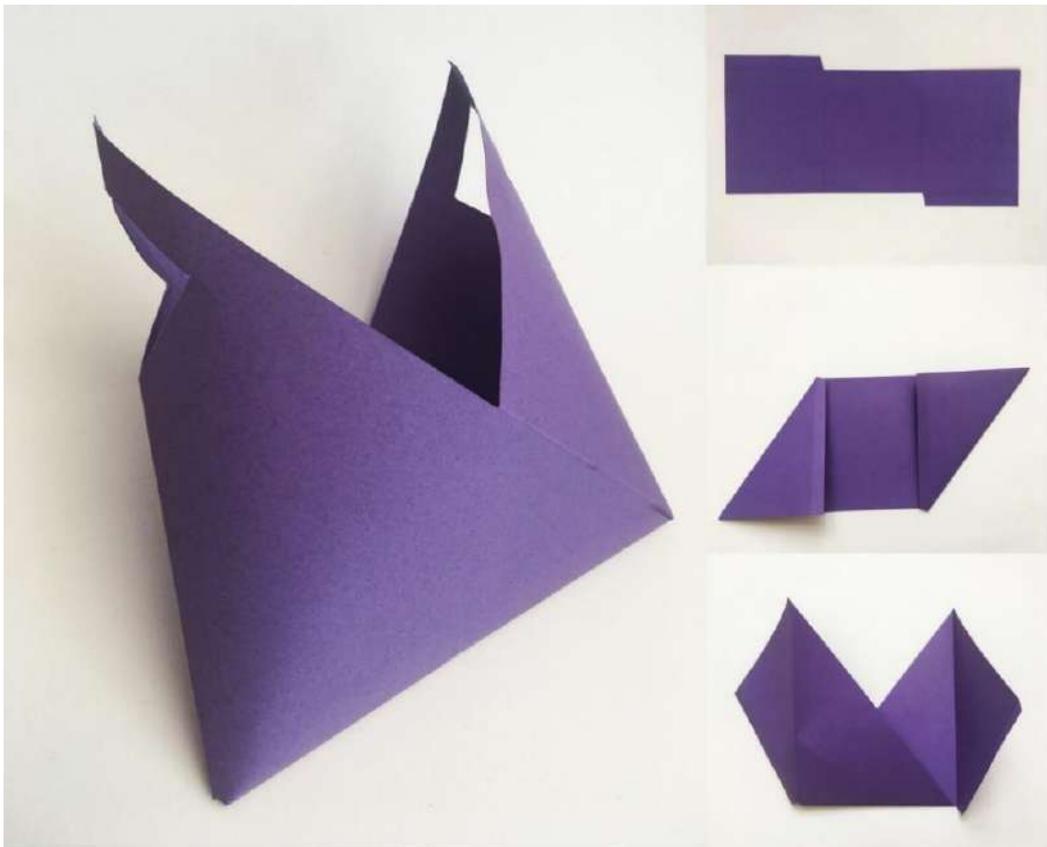


Figura 25 -Alternativa 1 (Fonte: Elaboração Própria)

Como pontos negativos é possível citar sua limitação de tamanho, pois para manter sua proporcionalidade em outras escalas seria preciso utilizar mais material do que o necessário, e, também, a presença do “decote” em V -consequência do modelo da dobra – poderia vir a ser um limitante quanto a segurança de todos os itens inseridos na sacola. Uma vez em movimento, alguns alimentos poderiam escapar por essa fenda.

### 3.7.2 Alternativa 2

Seguindo a mesma linha de baixa complexidade para confecção, foi produzida a alternativa 2 (Figura 26). Essa opção, assim como a anterior, também permite que a embalagem seja guardada após seu uso em sua forma plana e necessita de poucas etapas para ficar pronta. No entanto, pensando em sua fabricação com o material escolhido, sua planificação circular geraria muito resíduo têxtil, além de não garantir o mesmo comportamento citado anteriormente no papel. Da mesma forma, por conta da espessura do tecido de algodão e da quantidade idealizada de compras, a embalagem final não aguentaria o peso nela colocado e, assim, eventualmente poderia vir a rasgar.



Figura 26 -Alternativa 2 (Fonte: Elaboração Própria)

### 3.7.3 Alternativa 3

Buscando uma estrutura que dispusesse de mais espaço para armazenamento foi testada a alternativa 3, mostrada na Figura 27. Originalmente essa dobra foi criada como uma proposta para uma nova embalagem da marca Doritos pelo designer Petar Pavlov. A principal vantagem desse modelo é sua abertura que permite o fechamento do pacote após o uso. No caso, para este projeto, isso asseguraria que os produtos de hortifruti estariam dentro da embalagem durante seu transporte. Com algumas modificações, como adição de alças e mudança na escala, essa estrutura poderia facilmente cumprir os objetivos de estrutura do projeto.

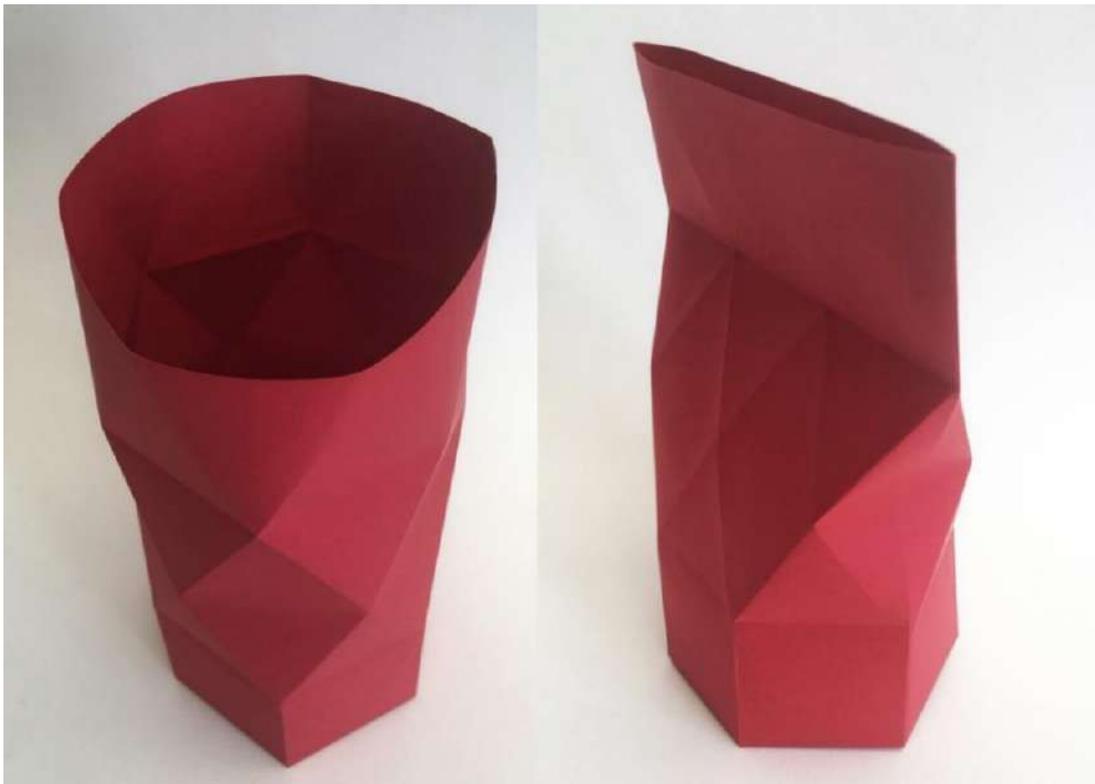


Figura 27 -Alternativa 3 (Fonte: Elaboração Própria)

No entanto, com um nível de complexidade mais alto, isso significaria que sua confecção seria mais trabalhosa. Pensando em uma produção em série isso exigiria mais habilidades e levaria mais tempo, o que para a proposta desse trabalho a torna inviável no momento.

### 3.7.4 Alternativa 4

Os modelos das alternativas 4.a e 4.b, Figuras 28 e 29, surgiram com o intuito de utilizar apenas um único material, sem auxílio de cola ou algum tipo de costura.

Por meio de cortes e dobraduras, as alças de transporte também fazem o papel das paredes laterais, garantindo que, fisicamente, a estrutura da embalagem fique firme e estável. Essa concepção funcionaria e garantiria o transporte seguro de alimentos de médio e grande porte, o que se traduz como um aspecto bastante positivo. Contudo, sua estrutura não seria uma opção muito ergonômica e prática, uma vez que para utilizá-la o usuário inevitavelmente necessitaria de duas mãos.

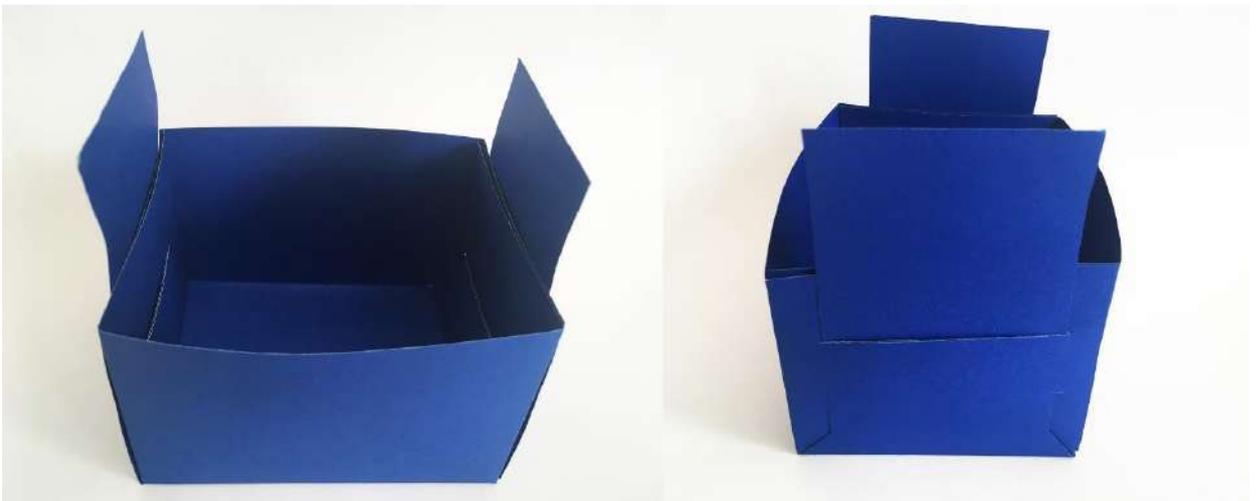


Figura 28 -Alternativa 4.a (Fonte: Elaboração Própria)

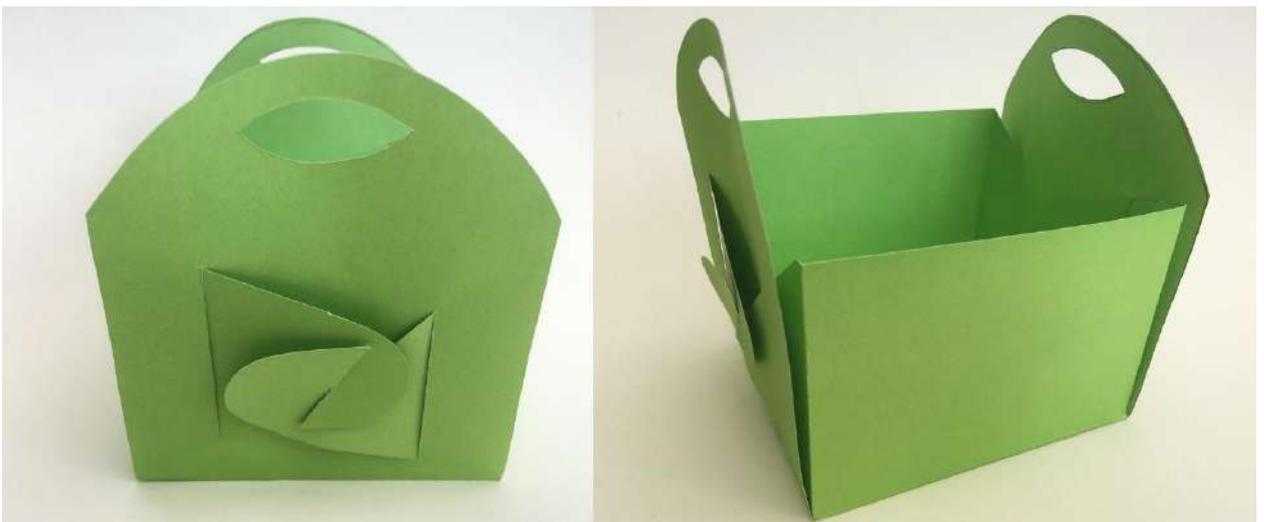


Figura 29 -Alternativa 4.b (Fonte: Elaboração Própria)

### 3.7.5 Alternativa 5

Mesmo após todas as alternativas apresentadas anteriormente, ainda havia pontos que não atendiam as demandas do projeto. Por esse motivo, voltou-se a inspiração original, a procura por uma dobra que melhor preenchesse os requisitos,

gerasse menos resíduos e fosse mais dinâmica. Assim foi desenvolvida a alternativa 5 (Fig.30) baseada na dobra de nome “caixa estrela”. Além de oferecer mais espaço para armazenamento, aplicabilidade em diferentes escalas e tamanhos e máximo aproveitamento de material, visto que sua planificação é retangular e, logo, não gera sobras de tecido. Além disso, ainda possui o mecanismo de abertura e fechamento do recipiente, protegendo assim o alimento durante seu transporte.

Por esses motivos, essa alternativa mostrou-se a mais promissora dentre as demais.



Figura 30 -Alternativa 5 (Fonte: Elaboração Própria)

### 3.8 Personas e cenários



*Mariana Freitas -25 anos*

Está no sexto ano de medicina e por conta do curso teve que mudar de cidade. Mora sozinha em um apto alugado perto da faculdade e, por isso, realiza todas as tarefas da casa por conta própria. Descobriu o movimento lixo zero por meio de um livro e desde então busca diminuir o volume de plástico em seu cotidiano, desde os produtos de limpeza que usa aos alimentos que consome.

Por não ter muito tempo durante a semana, já que entra na faculdade pela manhã e só sai no começo da noite, ela frequenta a feira livre de seu bairro todos os domingos e leva consigo seu kit de embalagens ORGAMI para comprar legumes e frutas orgânicas sem utilizar sacolas plásticas. Seu passatempo favorito é assistir filmes e series em seu computador e quanto tem tempo, também gosta de sair com amigos a noite.



*Maria José – 60 anos*

É casada e tem 3 filhos, todos ainda morando em sua casa. Estudou até o ensino fundamental e por muitos anos era apenas dona de casa. Há dois anos conheceu o grupo de mulheres artesãs de sua comunidade e juntou-se ao grupo para conseguir uma renda extra para a família. Desde pequena sempre teve facilidade para fazer trabalhos manuais e, por meio do projeto comunitário, pode ver seus artesanatos como uma fonte de renda e independência financeira. Costuma ir ao atelier três vezes por semana, enquanto

os filhos estão estudando, para confeccionar as embalagens ORGAMI, mas também montou em casa um cantinho para sua máquina de costura e caixa de fios e lã para continuar os trabalhos de casa. Nos finais de semana gosta de reunir amigos e parentes para um grande almoço.



*Felipe Duarte -32 anos*

Formado em educação física hoje trabalha como *personal trainer* autônomo e por conta de sua rotina intensa, passada o dia praticamente todo fora de casa atendendo clientes. Ganhou a embalagem ORGAMI pequena de presente da namorada e no caminho para o trabalho costuma passar em uma loja a granel e usá-la para guardar castanhas e nozes para o lanche. Sonha em fazer mestrado e abrir sua própria

academia um dia.

### 3.9 Tabela de Função das Alternativas

Valores					
Funcional	Apresenta sistema de pegas idêntico ao de uma sacola plástica, além de sua montagem ser de baixa complexidade e poucas etapas.	Transita pela forma plana e tridimensional, conforme o uso. Seu sistema de pegas é feito por alças externas adicionadas.	Propõe armazenamento rápido do alimento e fácil visualização e acesso. Seu sistema de pega, no entanto, necessita das duas mãos para transporte.	Oferece boa área de armazenamento e fácil manuseio, além de garantir a integridade do fruto. Sistema de pega por meio de alças externas.	Formato propício para o transporte dos alimentos, permitindo armazenamento seguro e reservado. Seu sistema de vedação e mobilidade pode ser compartilhado ou não.
Estético	Seu formato se assemelha ao de uma sacola comum de mercado. No entanto, não se mantém proporcional quando aumentado em escala, perdendo assim sua harmonia visual.	Seu diferencial estético está em seu design minimalista de frestas que permitem visualização total do produto adquirido;	Sua estética remete aos caixotes utilizados nas feiras, gerando coerência visual ao usuário. Também pertence ao estilo “ <i>Do it yourself</i> ” de confecção.	Seu formato e dobras são mais lúdicos e instigam a vontade de manuseio do usuário.	Conquista pelo design delicado de todos os ângulos. Remete à sua inspiração: o origami e oferece possibilidades de diferentes versões.

Simbólico	Oferece um modo de uso já conhecido e prático. Transmite sentimento de familiaridade com o modelo de embalagem.	O usuário pode não gostar da ideia de ter suas compras expostas todo o tempo, preferindo mais privacidade durante sua mobilidade.	O modo de montagem e desmontagem oferece a possibilidade de participação do usuário, que pode optar por deixar embalagem sempre montada ou desfazê-la quando não houver uso.	A escolha por qual lado desejará fazer a vedação, exprime no usuário a sensação de participação na dobragem da embalagem.	Remete à uma “caixa de joias”, na qual os alimentos são mantidos seguros e a ação de guardá-los exige do usuário tomar ciência de sua estrutura e mecanismo.
-----------	---	---	--	---	--

### **3.8. Síntese do desenvolvimento de alternativas e seleção final**

O processo de geração de alternativas progrediu de forma linear, sempre avaliando os pontos positivos e negativos de cada modelo. Dessa forma, foram geradas múltiplas opções, garantindo uma melhor escolha ao fim da etapa. Além disso, outra questão avaliada foi a confecção de modelos que não necessariamente se encaixam no quesito origami, uma vez que envolvem cortes e adaptações, mas que buscam inspiração dessa arte, pois um fator importante para o projeto era o uso prioritário de um único material. Esse pequeno desvio, por assim dizer, da ideia original levou a certificação de que para cumprir a promessa de reaproveitamento do material escolhido era preciso também maximizar o uso do mesmo, não sendo interessante ao projeto gerar resíduo ao fim de sua produção.

Em conclusão, a alternativa que melhor se saiu na avaliação foi a de número 5, que atendia os requisitos do projeto, desde sua fabricação à ergonomia e estética. Além de ser uma forma de complexidade mais compatível com as habilidades dos agentes que irão realizar a confecção da embalagem, e adequada para o contexto da produção.

Com isso, uma vez escolhido o modelo final restou apenas a determinação das dimensões e o tipo de alça para transporte. Considerando as possíveis aplicabilidades da embalagem projetada, ficou claro que um tamanho único poderia não explorar o total potencial do produto. Assim, surge a proposta de dois tamanhos de sacolas/embalagens, para atender diferentes públicos e necessidades: uma de tamanho pequeno, para compras de estilo a granel; e, uma de tamanho maior para comprar de produtos maiores ou armazenamento da embalagem menor. Essas especificações serão, então, abordadas no próximo capítulo.



Figura 31 -Alternativa escolhida em tecido encerado (Fonte: Elaboração Própria)

### 3.9 Estudo de Alças

#### a) Material

Para a pesquisa de escolha do material da alça, foram selecionados a priori alternativas, disponíveis no mercado, que se adequam aos requisitos do produto, assim, de origem natural, que possam oferecer uma opção de descarte ecologicamente adequada e, principalmente, que sejam acessíveis àqueles que irão realizar a atividade de confecção das embalagens.

Após a coleta dessas alternativas, cada uma foi analisada sob os conceitos de função funcional, estrutural e simbólica, apresentados por Lobach, B. (2001).

#### Corda de algodão



**Figura 32** -Alça de corda de algodão (Fonte: Montagem feita a partir de imagens coletadas no banco de imagens do Google)

**Função Prática (Ergonomia):** A textura da corda do algodão garante atrito suficiente para evitar que as alças escorreguem dos ombros ou braços do usuário, além de ser um material maleável que se adapta à forma do corpo humano, podendo ser torcido, dobrado ou amarrado. Entretanto, dependendo da espessura escolhida, e do peso colocado dentro da embalagem, a corda de algodão sozinha pode não ser confortável para o usuário realizar a tarefa de compras por um longo período de tempo. Uma solução sugerida é o emprego da técnica do macramê para aumentar a espessura das alças, ampliando a área de contato da alça com o corpo do usuário.

Função Estética: Além de modificar o aspecto ergonômico da corda, o uso da técnica de macramê para confecção da alça (Fig.33) agregaria beleza e textura. Vale salientar que a corda de algodão citada está disponível no mercado em diversas cores, além da versão natural em tom cru, possibilitando a criação de versões variadas.

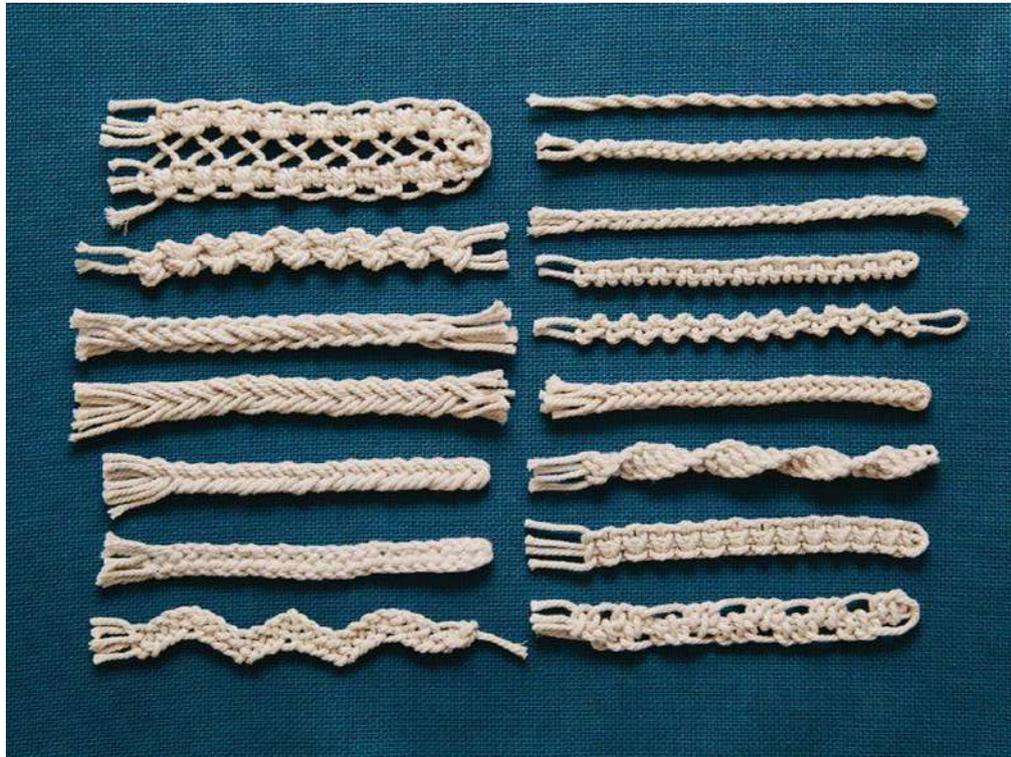


Figura 33 -Variedade de nós de macramê (Fonte: <https://www.pinterest.at/pin/169729479690645219/>)

Função Simbólica: O uso da corda de algodão remete à origem dos materiais escolhidos para a confecção da embalagem e seus princípios. Além disso, se utilizada a proposta de macramê, esse modelo de alça ainda agrega valor ao produto por associação a história do artesanato brasileiro e reconhecimento do trabalho manual realizado.

### Corda de Palha ou Sisal



**Figura 34** -Alça de palha ou sisal (Fonte: Montagem feita a partir de imagens coletadas no banco de imagens do Google)

**Função Prática:** Devido a textura da palha e do sisal, ambos feitos a partir de fibras naturais secas, o uso desses materiais para a confecção das alças afetaria a ergonomia do produto, visto que sua trama cheia de fiapos irritariam a pele e, a longo prazo, não suportariam o peso da carga adicionada a embalagem. Ademais, a fixação dessa alça ao corpo do produto exigiria mais trabalho e cuidado com base na característica da corda, por ser um material mais suscetível à quebras em sua trama.

**Função Estética:** A função estética desse material muito se deve por sua textura heterogênea e irregular. Tal característica garante, involuntariamente, um certo nível de exclusividade a cada pedaço de seu comprimento. Além disso, também é muito associada a imagem no artesanato nacional, sendo representativo da cultura local.

**Função Simbólica:** A utilização de materiais como o sisal e a palha transmitem a imagem tropical e representativa da vegetação brasileira. Em inúmeras situações esses materiais são associados a cenários praianos e a cultura da naturalidade e simplicidade. Dessa forma, cria-se no produto a sensação de familiaridade e identificação.

### Cadarço Sarjado de Algodão



**Figura 35** -Alça de cadarço sarjado (Fonte: Montagem feita a partir de imagens coletadas no banco de imagens do Google)

**Função Prática (Ergonomia):** O cadarço de algodão, além de ergonômico por sua espessura mais grossa e uniforme, ainda é um material de extrema durabilidade devido a sua trama sarjada, que restringe consideravelmente a probabilidade de a alça sofrer algum dano ou até mesmo arrebentar durante o uso. A fixação desse material pode ser feita tanto por colagem quanto por costura, sendo a última mais eficiente para a usabilidade proposta pelo projeto.

**Função Estética:** Assim como a corda de algodão, o cadarço sarjado é encontrado no mercado em diferentes cores. Tal possibilidade de escolha de cor permite uma ampla produção de modelos que combinem as alças com as estampas dos tecidos utilizados, o que poderia ser aproveitado como uma estratégia de venda de produtos únicos e personalizados.

**Função Simbólica:** O modelo do material, assim como seu tipo de fixação garante ao usuário a sensação de segurança no transporte de seus bens. Ademais, é uma opção de fácil manutenção e limpeza, o que torna a reutilização da embalagem uma tarefa natural.

## **b) Posição**

Dando continuidade ao desenvolvimento formal da embalagem, iniciou-se a etapa de definição da localização alça de transporte. Para isso foi primeiramente estabelecido as possibilidades de posições para o uso do produto, com base em similares de sacolas e bolsas do mercado, por meio de um estudo de croqui, como visto na figura 36. Ao todo, são 3 opções de usabilidade, sendo a primeira uma alternativa que se assemelha a pega de uma sacola de mão, a segunda uma bolsa lateral e a terceira uma mochila.

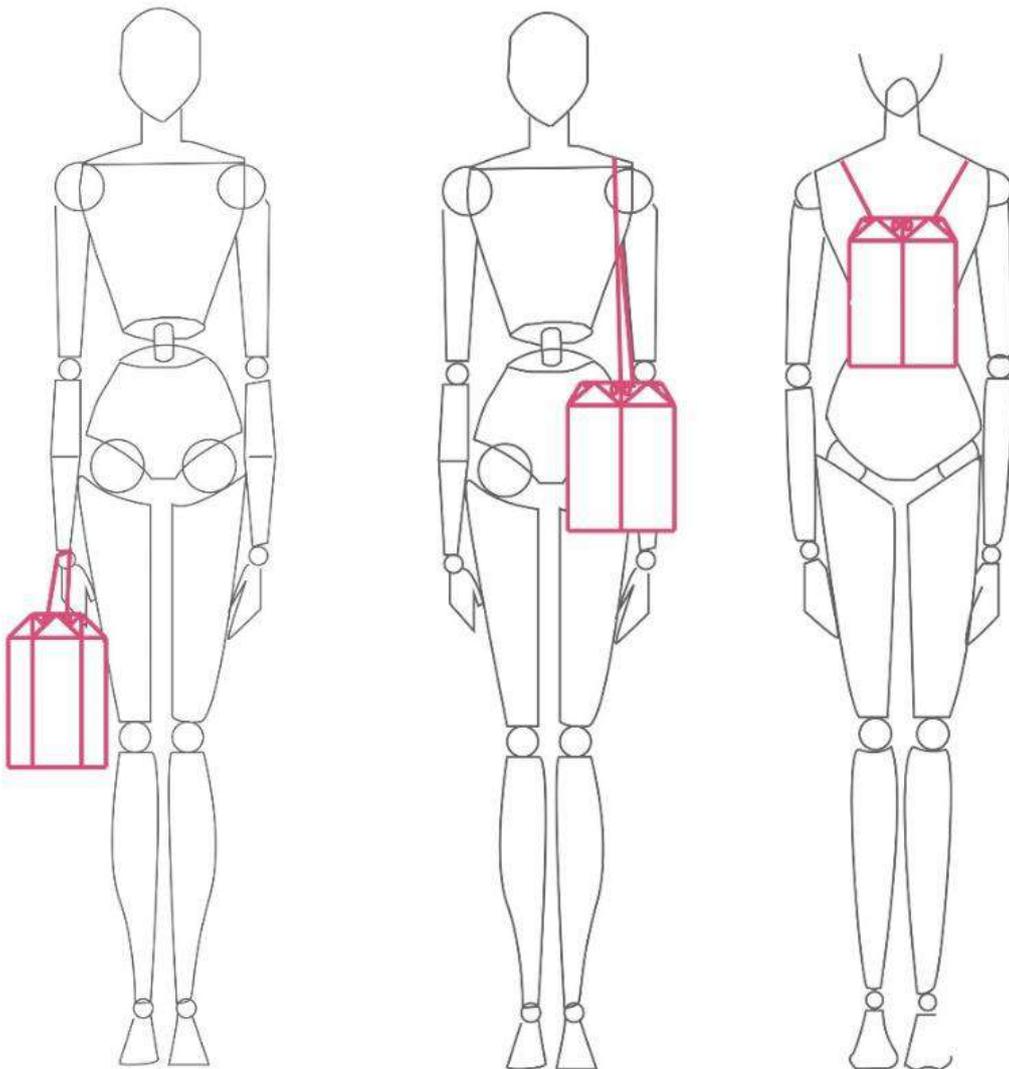


Figura 36 -Estudo de posições para transporte da embalagem maior

### c) Teste Ergonômico

Para a realização do teste ergonômico foram utilizadas duas versões da embalagem, ilustrando diferentes materiais e posições para a alça de transporte. Com isso, foi possível registrar a análise de tarefa de ambas, assim como testar a viabilidade da produção e venda dos dois modelos.

### Como bolsa lateral



**Figura 37** -Análise Ergonômica 1 (Fonte: Elaboração Própria)



**Figura 38** -Análise da Tarefa 1 (Fonte: Elaboração Própria)

Como mochila



**Figura 39** -Análise da tarefa 2 (Fonte: Elaboração Própria)

O teste realizado foi feito no período da manhã, se equivalendo ao horário de funcionamento das feiras livres orgânicas locais, evento esse comumente frequentado pelo público alvo do produto.

Ao longo da atividade a persona ilustrada expressou sentir segurança e conforto no uso das duas opções de modelos, tendo facilidade para colocar e retirar a embalagem do corpo, assim como abri-la para armazenar o conteúdo adquirido na compra. Assim, tanto a versão bolsa lateral, como a mochila desempenharam o papel esperado por suas configurações e se mostraram estruturalmente estáveis durante toda a atividade.

Com base nos dados coletados sobre os tipos de materiais, assim como na análise da tarefa e ergonomia dos protótipos, foi feita então a decisão de utilizar ambos os modelos apresentados nas figuras 37 e 39 como formas finais da embalagem ORGAMI. A razão para tal está no fato de ambos terem apresentado resultados físicos satisfatórios e por seus materiais pertencerem ao um mesmo nível de acessibilidade e preço. Além disso, visto o contexto no qual a produção será inserida, a possibilidade de mais de um material ou versão para produção das embalagens oferecerá aos artífices participantes mais opções para a execução dos produtos.

## **CAPÍTULO 4: Resultados**

#### 4.1. Desenvolvimento e Resultado do Projeto

A embalagem sugerida consiste em dois elementos: o corpo feito em tecido de algodão; e as alças para seu fechamento e transporte. Sua planificação foi a mesma utilizadas nos dois modelos, sofrendo apenas algumas modificações proporcionais de acordo como tamanho selecionado – P ou G

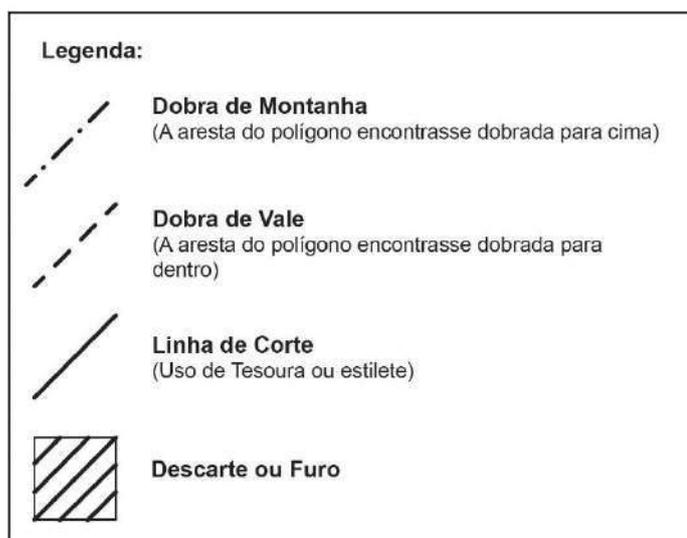
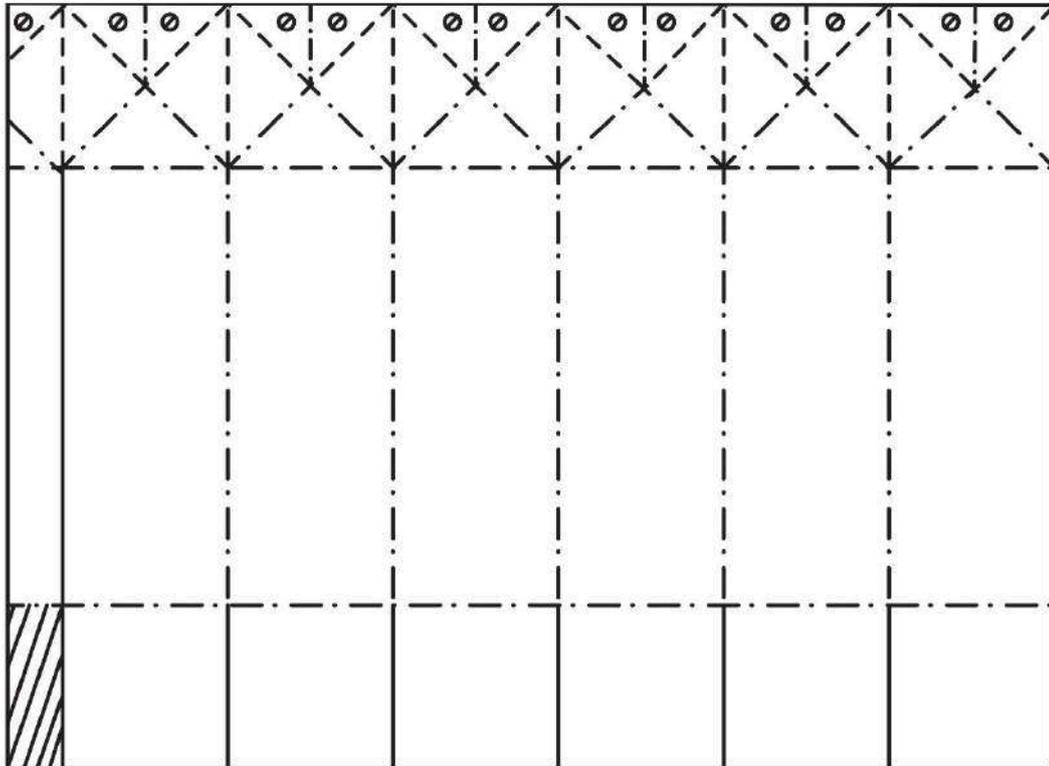


Figura 40 –Planificação e Legenda (Fonte: Elaboração Própria).



**Figura 41** -Protótipos das embalagens ORGAMI nos tamanhos P e G (Fonte: Elaboração Própria)



**Figura 42** -Embalagens ORGAMI (Fonte: Elaboração Própria)



Figura 43 -Embalagem ORGAMI em tamanho P (Fonte: Elaboração Própria)

## 4.2 Materiais e Processo de Fabricação

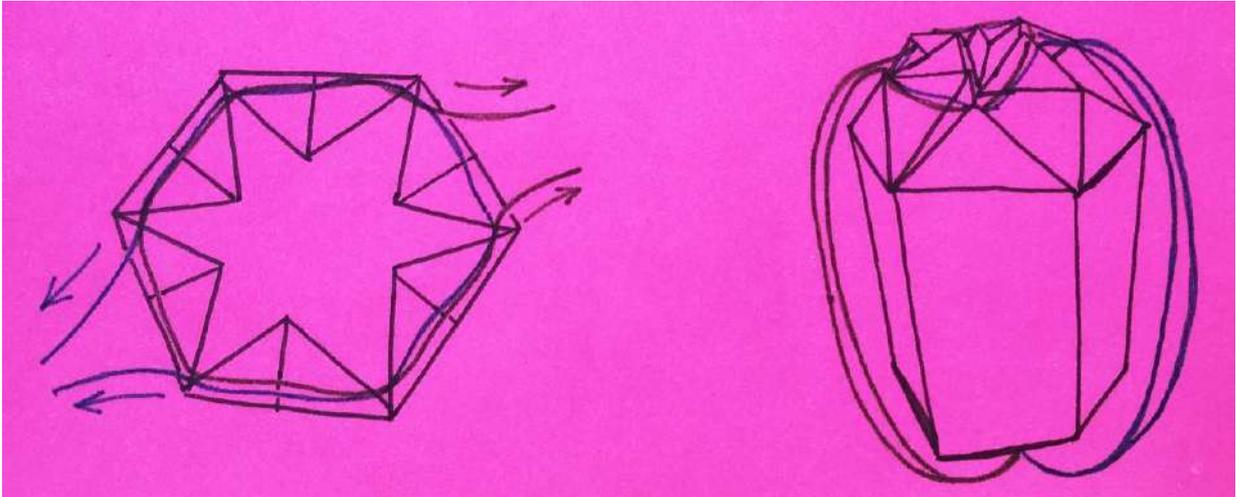
Esta seção se encarrega de explicar o processo de confecção do principal material adotado, tal como as proporções recomendadas de cada elemento e a proposta para uma possível fabricação em série e venda.

### 4.2.1 Confecção do Material

Para obter o tecido encerado utilizado para a elaboração do produto foi necessário revestir o tecido de algodão com a cera de carnaúba. Para tal composição foram realizados experimentos, seguindo metodologia da seção 4.3, a fim de chegar a proporção final de cada material para, com isso, obter uma camada homogênea da cera em toda a área pretendida. Ao fim, ficou definido que para cada grama (1g) de tecido seriam adicionados cerca de 0,65g de cera como medida mínima para atingir o resultado sugerido nesse projeto.

Quanto a alça para vedação da embalagem, é recomendada a corda de algodão, tanto na versão bolsa lateral (Fig.37) como na versão mochila (Fig.39), por ser um material acessível e, também, por compartilhar as mesmas características do tecido de algodão. Sua amarração à estrutura principal consiste em dois fios de

mesmo tamanho que seguem a circunferência da abertura, atravessando os furos na parte superior da estrutura. Cada um dos fios entra e sai pelo mesmo lado -como ilustrado no desenho esquerdo da figura 44 (esq)-. Tal posicionamento permite o fechamento completo da embalagem. Para a versão mochila, ambas as alças retornam ao corpo da embalagem por meio de um orifício feito na face inferior da estrutura, como demonstrado na figura 45.



**Figura 44** -Sistema de vedação da embalagem. (Fonte: Elaboração Própria)



**Figura 45** -Entrada para alças de transporte (Fonte: Elaboração Própria)

### 4.3 Teste de execução

O objetivo de tal experimento foi confirmar a fixação da cera ao tecido de algodão, mantendo as principais propriedades estudadas de ambos os materiais. Também foi levado em consideração a facilidade quanto a tarefa de produção do material produzido, assim como seu manuseio para a execução de dobraduras na superfície.

A confecção do material então começa com a separação dos elementos necessários (Figura 46): um pedaço de tecido de algodão, uma bandeja de alumínio, uma amostra de cera de carnaúba e, no caso, um forno elétrico.



Figura 46 -Materiais para o teste da cera e tecido (Fonte: Elaboração Própria)

A seguir, o tecido é depositado na bandeja e, por cima, são adicionados alguns gramas da cera de carnaúba, seguindo a recomendação mencionamos anteriormente no tópico 4.2, sobre confecção do material.

Uma vez feito isso, a bandeja é levada ao forno ligado a temperatura de 180°. Não é preciso esperar muito para que a cera derreta e se espalhasse sobre o retalho, e, uma vez observada uma camada homogênea no mesmo, a bandeja é então retirada do calor.

Para finalizar, enquanto a cera ainda estava quente é preciso remover o tecido da bandeja e agitá-lo lentamente até que sua estrutura estivesse endurecida. (Fig.47)



Figura 47 -Teste da cera no tecido (Fonte: Elaboração Própria)

Como é possível observar nas figuras 48 e 49, o resultado do experimento é positivo. O acréscimo da cera de carnaúba fez com que o tecido, antes maleável, se tornasse uma estrutura mais estável, mas que também permitisse a realização de dobras e sua volta a forma original. Outras características analisadas foram: a mudança na coloração do tecido que, por conta da cera, adotou uma tonalidade mais amarelada, e resistência criada no retalho, que deixou suas fibras mais unidas e, com isso, eliminou o surgimento de fiapos e fios soltos.



**Figura 48** –Teste de dobra no tecido encerado (Fonte: Elaboração Própria)



**Figura 49** -Teste de dobra no tecido encerado (Fonte: Elaboração Própria)

#### 4.4 Teste de Usabilidade

Para ilustrar a usabilidade do produto, foi realizada um ensaio sobre o possível cenário de compra em um mercado de produtos a granel. Primeiramente foi tirada a tampa do pacote, para então adicionar o conteúdo escolhido. Toda a ação durou menos de 10 minutos e, com isso, esse exercício confirmou a praticidade em utilizar a embalagem para esse tipo de compra. Ademais destaca-se a escolha correta de dimensionamento para o modelo P -visto que a abertura do pacote encaixa perfeitamente na saída do mecanismo da torneira.



Figura 50 -Cenário de uso da embalagem (Fonte: Elaboração Própria)

Além disso, foi também testada a hipótese de levar mais de uma embalagem pequena dentro do modelo de maior tamanho, sendo assim possível observar que nesse - modelo G caberiam três embalagens P com folga (Fig.51).



Figura 51 –Composição de Embalagens

#### 4. 7 Manutenção e Descarte

Quanto a manutenção da embalagem, seguem as seguintes recomendações:

- Utilizar panos úmidos para fazer a limpeza do material.
- Evitar contato com fontes de calor, como micro-ondas e água quente.
- Evitar colocar peso sobre a estrutura, pois a mesma pode perder sua forma.

Devido ao tempo para conclusão desse projeto, não se tem ao certo o real tempo de durabilidade do produto. No entanto, se bem preservado, ele se manterá por pelo menos 6 meses. Após esse período, ou quando houver necessidade de substituí-lo, a estrutura principal poderá ser compostada, ou seja, colocada em uma composteira para que haja a correta degradação natural da matéria. Com isso, ao fim do seu ciclo de vida, esse produto terá gerado uma quantidade mínima de resíduos e aproveitado ao máximo seus recursos, cumprindo assim sua missão de ser uma solução ecologicamente sustentável.

#### 4.7 Fabricação em Série e Venda

Visto que todos testes de fabricação do tecido encerado foram realizados com a utilização de apenas um forno elétrico e uma bandeja, tal tarefa só poderia servir como um modelo viável de fabricação se o objetivo fosse uma escala bastante reduzida. Como o intuito desse produto projetado é, também, virar forma de renda e trabalho para grupos sociais carentes, é imprescindível indicar, além do método utilizado na seção 4.3, outro meio de produção, visando uma fabricação em série, na qual possa se gerar mais unidades com menos esforço.

A técnica sugerida seria, então, a de mergulhar o tecido na cera quente. Tal processo de fabricação consistiria em esquentar a cera de carnaúba até que ela atinja seu ponto de fusão; Em seguida, o pedaço do tecido selecionado seria afundado no recipiente e retirado lentamente para que o excesso de cera possa migrar por meio da gravidade. Para finalizar, o tecido é então colocá-lo para descansar em posição esticada para que garanta sua forma e possa servir como uma boa base para as futuras dobras efetuadas. Dessa forma, o processo total demandaria menos tempo se comparado à alternativa que utiliza o forno e significaria um aumento na escala de produção, assim como ausência de limitações quanto ao tamanho do tecido utilizado -com a técnica do forno e bandeja, tecidos de maior metragem deverão ser dobrados, o que dificulta o acesso da cera de forma homogênea.

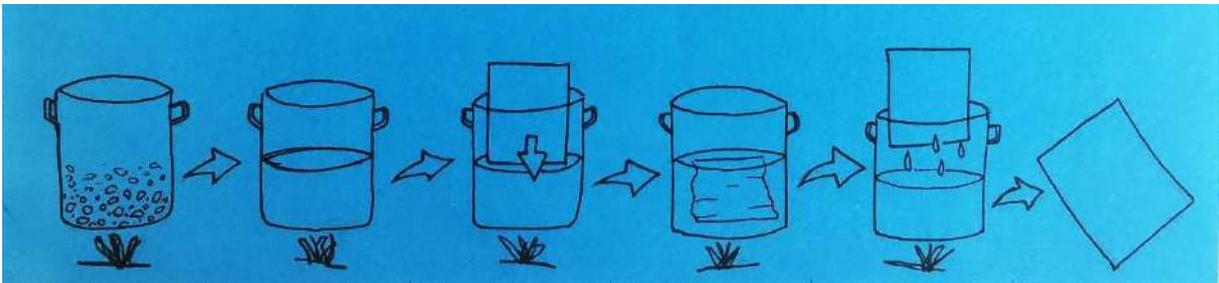
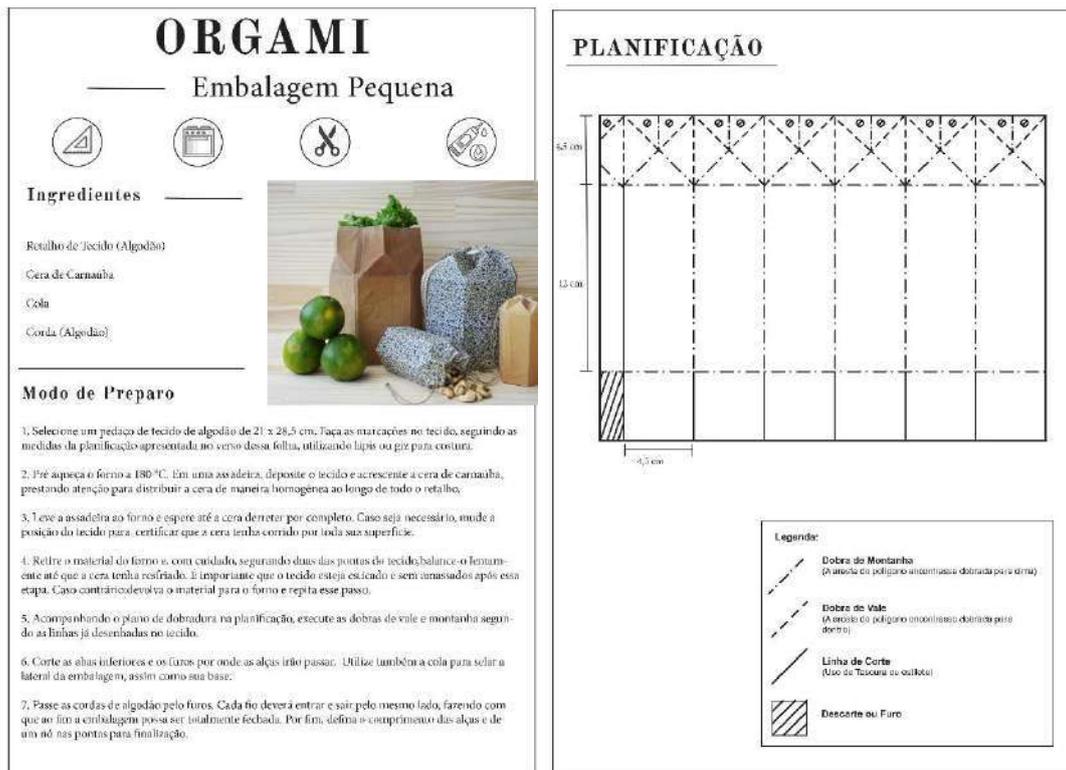


Figura 52 -Fabricação em série do material (Fonte: Elaboração Própria).

Ademais, como forma de deixar o processo mais didático e acessível para os prováveis artífices da produção foi elaborado também um guia de confecção da embalagem (Fi.53). O guia é formatado como uma espécie de “receita”, incluindo a lista de ingredientes, a quantidade necessária de cada um e o passo a passo da montagem.



**Figura 53** -Guia de Fabricação da embalagem (Fonte: Elaboração Própria)

A ideia é que essa embalagem possa ser vendida como um produto montado e pronto para ser utilizado. No entanto, também há a possibilidade de comercializá-la como um kit para montagem caseira, no qual seriam disponibilizados o tecido encerado, as alças e a plano das dobras. O consumidor apenas seguiria a planificação, colando e furando onde fosse sugerido e acrescentaria as alças ao fim da montagem.

## CONCLUSÕES

Esse trabalho foi iniciado tendo-se em mente que o problema da quantidade de plástico presente no mundo era, e persiste sendo, algo alarmante e seria necessário tentar encontrar uma solução para ao menos minimizá-lo. Outra motivação foi o paradoxo existente no transporte de produtos orgânicos em embalagens confeccionadas com materiais não apropriados ecologicamente. Foi estabelecido então que o objeto dessa proposta seria o desenvolvimento de uma embalagem sustentável.

Ao longo do processo de desenvolvimento, o material bibliográfico analisado se mostrou de extrema importância para um melhor entendimento do contexto do mercado no que tange à necessidade de produtos ecológicos, assim como, para guiar as etapas de escolha de material, de quem seriam os agentes atuantes e quais os consumidores finais. Por meio da leitura de livros como o de Tackhara (2007) e da participação no curso de “Embalagens em uma economia circular”, foi possível agregar ao trabalho um modelo econômico que preza pelas relações humanas e permite a geração de renda de uma maneira subsistente. Ademais, é válido ressaltar que o aprofundamento sobre o assunto permitiu uma visão mais realista sobre o problema. Talvez não seja viável, no momento, saná-lo por razões diversas, contudo, é fundamental a persistência na busca por soluções que possam servir como incentivo para a cooperação de um maior número de indivíduos na causa.

O projeto trata-se do desenvolvimento de uma linha de embalagens para a atividade de compras de produtos de hortifruti e a granel, disponíveis em dois tamanhos, que tem como principal objetivo servir como substituto para as sacolas plásticas atualmente utilizadas, atendendo um público crescente que se preocupa com seus impactos ambientais gerados no planeta. Sua confecção é feita a partir da reutilização do tecido de algodão, descartado pela indústria têxtil, revestido com cera de carnaúba, matéria-prima nacional. Essa camada acrescentada tem o papel de fortalecer e impermeabilizar a estrutura, mas, principalmente, preservar a qualidade dos alimentos abastecidos, uma vez que essa cera é um fungicida natural (EMBRAPA, 2019). A escolha do nome ORGAMI se deve à associação da estrutura delicada e resistente do origami com uma solução para o paradoxo entre a produção orgânica e as embalagens não ecológicas atualmente utilizadas.

Embora o produto apresentado atenda plenamente aos atributos de forma para o desempenho de suas funções, ainda é possível aprimorar alguns aspectos, como,

por exemplo, permitir a diminuição e a expansão da embalagem com base nas necessidades de uso do comprador. Para isso foi realizada a criação de modelos de teste, apresentados no apêndice 3, utilizando diferentes padronagens de dobras, com o intuito de atender a essa demanda e, assim, também aumentar sua usabilidade para além do transporte de alimentos dos mercados e feiras para casa. Além disso, sugere-se também um estudo mais aprofundado quanto à vida útil da estrutura, de modo a averiguar a resistência da mesma após uso prolongado.

Visando uma produção em maior escala, o modelo de negócio proposto para confecção e comercialização do produto desenvolvido precisa ser mais detalhado, considerando a participação dos múltiplos setores envolvidos em sua cadeia de suprimento. Para isso, será necessária uma abordagem complementar que leve em conta as relações entre cooperativas e mercados, assim como estratégias de precificação e distribuição do lucro.

Finalmente, pode-se afirmar que a embalagem desenvolvida atende aos requisitos propostos, pois desempenha a sua função de transporte de produtos utilizando matéria prima natural e reutilizada, trazendo como valor intrínseco o respeito à natureza e ao ser humano, bem como se mostrando um produto com inúmeras possibilidades de expansão de uso no futuro.

## REFERÊNCIA

ABIT -ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO. **Perfil do Setor 2019**. Disponível em: <<https://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor>> acessado em: dezembro, 2019

ABRAS -ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SUPERMERCADOS. **Dado sobre número de sacolas plásticas tiradas de circulação no estado do Rio de Janeiro, 2019**. Disponível em:< <https://www.abras.com.br/clipping.php?area=20&clipping=69878>>. Acessado em: janeiro de 2019

ABRELPE -ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS SÓLIDOS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil, ano de 2011**. Publicado em 2012

BAKKER, C. et. al. **Products that last**. Holanda: BIS Publishers. 2014

BATISTA, A.R.F.et. al. **Trabalho de Análise do Perfil Químico e Físico da Cera de Carnauba**. Universidade Federal do Ceará, CE, Brasil, 2010.

BERGMILLER, K. H. **Manual para planejamento de embalagens**. Rio de Janeiro: Secretaria de Tecnologia Industrial/Ministerio da Industria e do Comercio, 1975

BRASIL. Projeto de lei nº92 do ano de 2018. **Dispõe sobre a obrigatoriedade da utilização de materiais biodegradáveis na composição de utensílios descartáveis**. Disponível em: <<https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/132457> > Acessado em: Março de 2020

CONAB -COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Indicadores da agropecuária. Brasília: Conab, n.11, 2019.

DEZEEN -REVISTA DE DESIGN E ARQUITETURA. **Projeto de embalagem de agar**. Disponível em: <<https://www.dezeen.com/2019/01/18/margarita-talep-algae-bioplastic-packaging-design/>> Acessado em: junho de 2019

DELFT-UNIVERSIDADE TÉCNICA DE DELFT. **Curso online sobre embalagem em uma economia circular**. Disponível em: <<https://courses.edx.org/courses/course-v1:DelftX+SPCEX+3T2018/course/>> Acessado em: maio, 2019.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Cera de carnaúba**. Disponível em <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/44341675/cera-de-carnauba-com-nanotecnologia-aumenta-tempo-de-prateleira-de-frutos>> Acesso em fevereiro, 2020

ERDÉLYI, OTÍLIA. **Projeto Friss Biotojás**. 2012. Disponível em: <<https://www.behance.net/gallery/4473409/Egg-box>> Acessado em: junho de 2019.

EXAME – REVISTA BRASILEIRA ESPECIALIZADA EM ECONOMIA, NEGÓCIOS, POLÍTICA E TECNOLOGIA. **Informação sobre algodão certificado**. Disponível em <<https://exame.abril.com.br/negocios/uma-revolucao-comecou-no-seu-armario-e-cada-peca-conta/>> Acessado em: março, 2020

HWANG, Hyunhee. **Projeto Nurture**. 2014.

Disponível em: <<https://ideamensch.com/hyunhee-hwang/>> Acessado em: junho de 2019.

JOHNSON, Bea. **Zero Waste Home**. Nova Iorque: Scribner, 2013.

LEFTERI, Chris. **Materiais em design**. São Paulo: Blucher, 2017.

LOBACH, Bernd. **Design Industrial – Bases para a configuração dos produtos industriais**. São Paulo: Blucher, 2001.

MINTEL -AGÊNCIA DE INTELIGÊNCIA DO MERCADO. Panorama sobre novas tendências de embalagens para 2020. 2019 Disponível em: <<https://www.mintel.com/global-packaging-trends>> Acessado: junho de 2019

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

PIPA SOCIAL – ORGANIZAÇÃO NÃO GOVERNAMENTAL DO RIO DE JANEIRO. 2019 Disponível em: <<https://www.pipasocial.org.br/>> Acessado em: janeiro, 2020.

PREFEITURA DE CURITIBA. **Campanha REDUZA**. 2014. Disponível em: <<https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/campanha-do-dr-sigmundo-conquista-ouro-em-premio-de-criacao/34816>>

RIO DE JANEIRO. Lei N° 8473 de 15 de junho de 2019. **Dispõe sobre a substituição de sacolas plásticas não recicláveis ou não reutilizáveis**. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=379722>>. Acessado em: julho de 2019

SEMAGRO -SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE DO MATO GROSSO DO SUL.

**Uso de embalagens inadequada**. 2016. Disponível em:

<<http://www.semagro.ms.gov.br/setor-brasileiro-de-hortifruiti-perde-us-1-bi-ao-ano-com-uso-de-embalagens-inadequadas/>> Acessado em: junho 2019

SZCZYPEK, Maja. **Projeto Happy Eggs.**(2013) Disponível em: <<https://www.behance.net/gallery/9367295/Happy-Eggs>> Acessado em: junho de 2019

THACKARA, John. **Plano B: o design e as alternativas viáveis em um mundo complexo.** São Paulo: Saraiva: Versar, 2008.

WWF -FUNDO MUNDIAL DA NATUREZA. **Brasil é o 4º país que mais gera lixo plástico.** Disponível em: < <https://www.wwf.org.br/?70222/Brasil-e-o-4-pais-do-mundo-que-mais-gera-lixo-plastico>> Acessado em: junho, 2019.

WWF - FUNDO MUNDIAL DA NATUREZA. **Dados sobre lixo plástico nos oceanos.** Disponível em: <[https://www.wwf.org.br/participe/peticao\\_oceano\\_sem\\_plastico/](https://www.wwf.org.br/participe/peticao_oceano_sem_plastico/)> Acessado em: junho, 2019.

## APÊNDICES

**APÊNDICE 1– Entrevistas na Feira Orgânica da Barra da Tijuca (18/06/2019)**

<b>Nome:</b> Ailton	<b>Tempo de Serviço:</b> 5 anos
<b>Origem dos produtos:</b> Magé	
<b>Produtos:</b>	
Batata doce, abobora, chuchu	
<b>Quais tipos de embalagens são utilizadas no transporte?</b>	
Caixotes de plástico	
<b>Que tipo de veículo é utilizado para o transporte dos produtos?</b>	
Caminhonete	
<b>Quais tipos de embalagens são utilizadas na venda?</b>	
Sacos plásticos *	
<b>Os produtos expostos sofrem algum dano durante o período da feira?</b>	
Não, pois a maioria dos produtos tem casca, que os protege durante o tempo de exposição	
<b>O que é feito com os produtos não vendidos?</b>	
São processados e transformados em comida, como por exemplo gnocchi de batata doce	
<b>Existe algum tipo de embalagem retornável na barraca?</b>	
Não	
<b>Existe algum produto da barraca que precise de cuidados especiais?</b>	
Não	

<b>Nome:</b> Leonardo	<b>Tempo de Serviço:</b> 10 anos
<b>Origem dos produtos:</b> Campo Grande	
<b>Produtos:</b>	
Bananas, mandioca, ervilha, laranja	
<b>Quais tipos de embalagens são utilizadas no transporte?</b>	
Caixotes de plástico	
<b>Que tipo de veículo é utilizado para o transporte dos produtos?</b>	
Caminhão	
<b>Quais tipos de embalagens são utilizadas na venda?</b>	
Sacos plásticos*	
<b>Os produtos expostos sofrem algum dano durante o período da feira?</b>	
As bananas amadurecem rápido, por isso precisam leva-las para feira mais verdes	
<b>O que é feito com os produtos não vendidos?</b>	
As bananas, por exemplo, viram banana passsas	
<b>Existe algum tipo de embalagem retornável na barraca?</b>	
Não	

<b>Existe algum produto da barraca que precise de cuidados especiais?</b>
As bananas; pelo tempo de amadurecimento

<b>Nome:</b> Esther	<b>Tempo de Serviço:</b> 3 anos
<b>Origem dos produtos:</b> Petrópolis	
<b>Quais tipos de embalagens são utilizadas no transporte?</b>	
Caixotes de plástico	
<b>Que tipo de veículo é utilizado para o transporte dos produtos?</b>	
Caminhão	
<b>Quais tipos de embalagens são utilizadas na venda?</b>	
Sacos plásticos	
<b>Os produtos expostos sofrem algum dano durante o período da feira?</b>	
Não	
<b>O que é feito com os produtos não vendidos?</b>	
São usados na alimentação de animais	
<b>Existe algum tipo de embalagem retornável na barraca?</b>	
Não	
<b>Existe algum produto da barraca que precise de cuidados especiais?</b>	
As hortaliças, pois podem murchar se não vierem em uma caixa aberta	

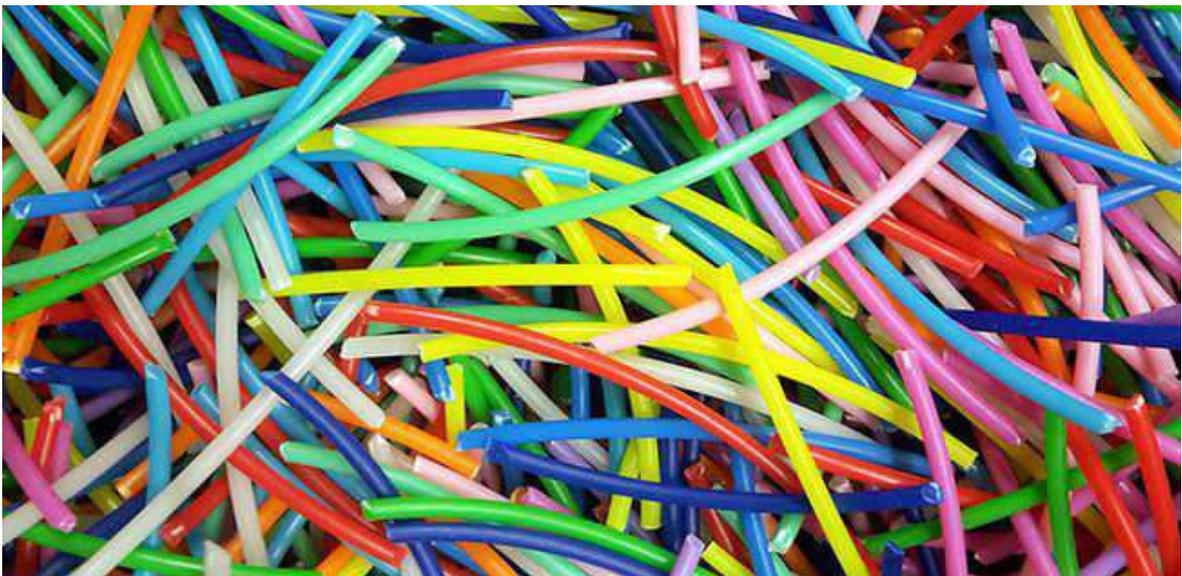
<b>Nome:</b> Simone	<b>Tempo de Serviço:</b> 3 anos
<b>Origem dos produtos:</b> Teresópolis	
<b>Produtos:</b>	
Hortaliças, Ovos, Laranjas, Inhame, Acerola	
<b>Quais tipos de embalagens são utilizadas no transporte?</b>	
Caixotes de plástico	
<b>Que tipo de veículo é utilizado para o transporte dos produtos?</b>	
Caminhonete	
<b>Quais tipos de embalagens são utilizadas na venda?</b>	
Caixas de ovos e sacos plásticos*	
<b>Os produtos expostos sofrem algum dano durante o período da feira?</b>	
Não	
<b>O que é feito com os produtos não vendidos?</b>	
São usados na alimentação de animais	
<b>Existe algum tipo de embalagem retornável na barraca?</b>	
As caixas de ovos	
<b>Existe algum produto da barraca que precise de cuidados especiais?</b>	
As hortaliças, pois elas podem murchar	

## APÊNDICE 2– Consultoria sobre materiais

Uma vez estabelecido o que se configura um material verde e os princípios da economia circular, foi realizada uma entrevista com a professora Maria Inês Bruno Tavares, atual diretora do Instituto de Macromoléculas (IMA) da UFRJ com o intuito de discutir possibilidades de materiais que atendessem a demanda identificada. Com base nos seus conhecimentos sobre a área de polímeros, a professora sugeriu, então, a utilização de materiais como o PLA (poliácido láctico), polipropileno e polietileno e biocompósitos -estes são produzidos por meio da ligação entre um polímero sintético e uma fibra natural como fibra de sisal, coco e bagaço de cana de açúcar. A vantagem do uso da matéria natural está no seu uso limitado, tendo em vista que são recursos renováveis e geram menos desgastes aos equipamentos de produção.

### **Poliácido láctico – PLA**

O poliácido láctico é um polímero sintético termoplástico, ou seja, pode ser aquecido sem que suas propriedades químicas sofram modificações –ideal para o processo de reciclagem. Sua matéria prima é obtida pela fermentação do amido de cana-de-açúcar, batata e outros vegetais (LEFTERI).



Poliácido Láctico (PLA) (Fonte: <https://www.ecycle.com.br/706-tipos-de-plasticos>)

Se mantido como único material utilizado na fabricação de um produto, o mesmo pode ser reciclado, compostável e biodegradável, porém isso ainda não é a

realidade do mercado atual. Ademais, seu custo ainda não é competitivo com os plásticos derivados do petróleo.

Dentre suas vantagens está o fato de o PLA ser mais resistentes que os demais plásticos derivados de amido, além de sua aparência ser mais próxima do plástico normal e a possibilidade de adicionar qualquer coloração ao mesmo. Entretanto, o PLA ainda apresenta baixa resistência a impacto e altas temperaturas, o que pode aumentar sua fragilidade, mas, para isso, é possível combiná-lo, por exemplo, com fibras naturais para melhorar esses aspectos.

Contudo, implantar o PLA significaria, inevitavelmente, estabelecer que a confecção da embalagem deve estar inserida em um cenário industrial. Além do acesso ao material, seria preciso, também, trabalhadores e maquinário específicos para o encaminhamento da produção. Visto que entre os requisitos do produto está a intenção de propor parcerias com projetos sociais, seria, assim, inviável o uso desse material em uma realidade majoritariamente composta por atividades artesanais.

### APÊNDICE 3 – Modelos Adicionais da alternativa selecionada

Dando continuidade ao estudo estrutural da alternativa selecionada, de número 5 (Fig.30), foram elaborados modelos que possibilitassem a ampliação ou a contração a altura da embalagem durante a tarefa de uso, assim, oferecendo ao usuário uma maior gama de usabilidade com base em suas necessidades de armazenamento. Para isso a planificação original precisou agregar um novo jogo de dobras específicas para a área que se desejava modificar.

#### Modelos 1 e 2

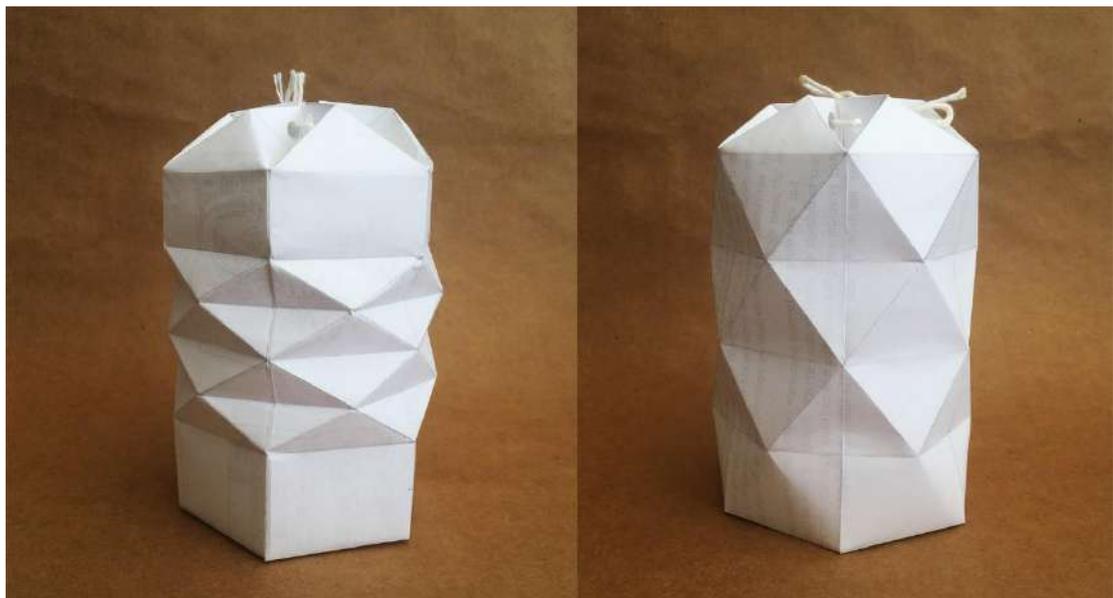


Figura 54 -Modelos adicionais da forma selecionada 1 e 2 (Fonte: Elaboração Própria)

O teste com novos modelos iniciou-se com a criação das versões 1 e 2 (Fig.54.), nas quais o padrão de marcações aplicado foi o mesmo, com o diferencial sendo apenas o tamanho da área afetada. Ambos os exemplos, no entanto, apresentaram desafios no que tange a etapa de realização das dobras, por seguirem diferentes direções e categorias (vale e montanha). Ao final, foi possível observar, também, que não conseguiram se adaptar a forma hexagonal preexistente (derivada da alternativa selecionada), dificultando, assim, o movimento de contração da altura das paredes laterais.

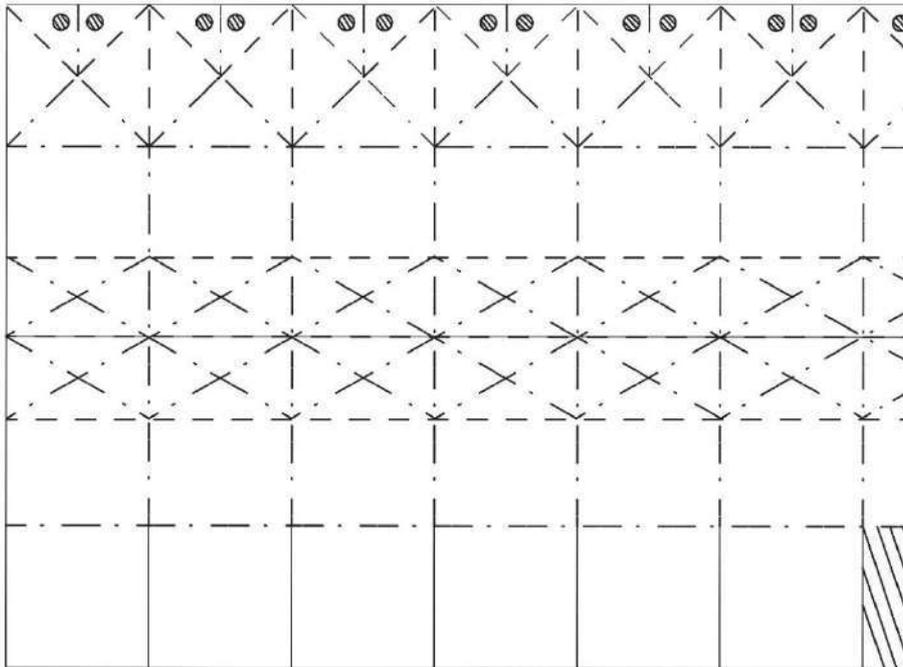


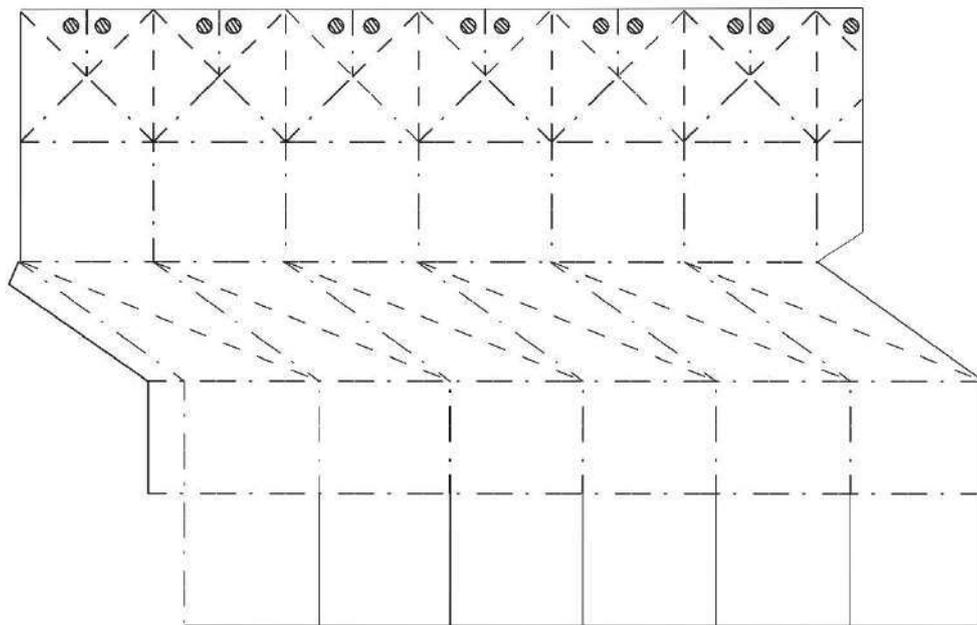
Figura 55 -Planificação do modelo adicional 1 (Fonte: Elaboração Própria)

### Modelos 3 e 4



Figura 56 -Modelos adicionais da forma selecionada 3 e 4 (Fonte: Elaboração Própria)

Com base nos resultados dos modelos anteriores, foi, então, aplicado outra padronagem em mais duas opções, como visto na figura 56. Dessa vez, o movimento de contração e expansão é realizado diagonalmente, tornando, assim, a tarefa mais simples e intuitiva. Primeiramente a dobra foi empregada no meio da estrutura com o intuito de manter um equilíbrio estético na forma. Entretanto, essa localização mostrou-se inadequada pois distorcia o espaço de área interna da embalagem, o que, conseqüentemente, se torna um limitante quanto ao tamanho e formato das cargas armazenadas.



**Figura 57** -Planificação do modelo adicional 4 (Fonte: Elaboração Própria)

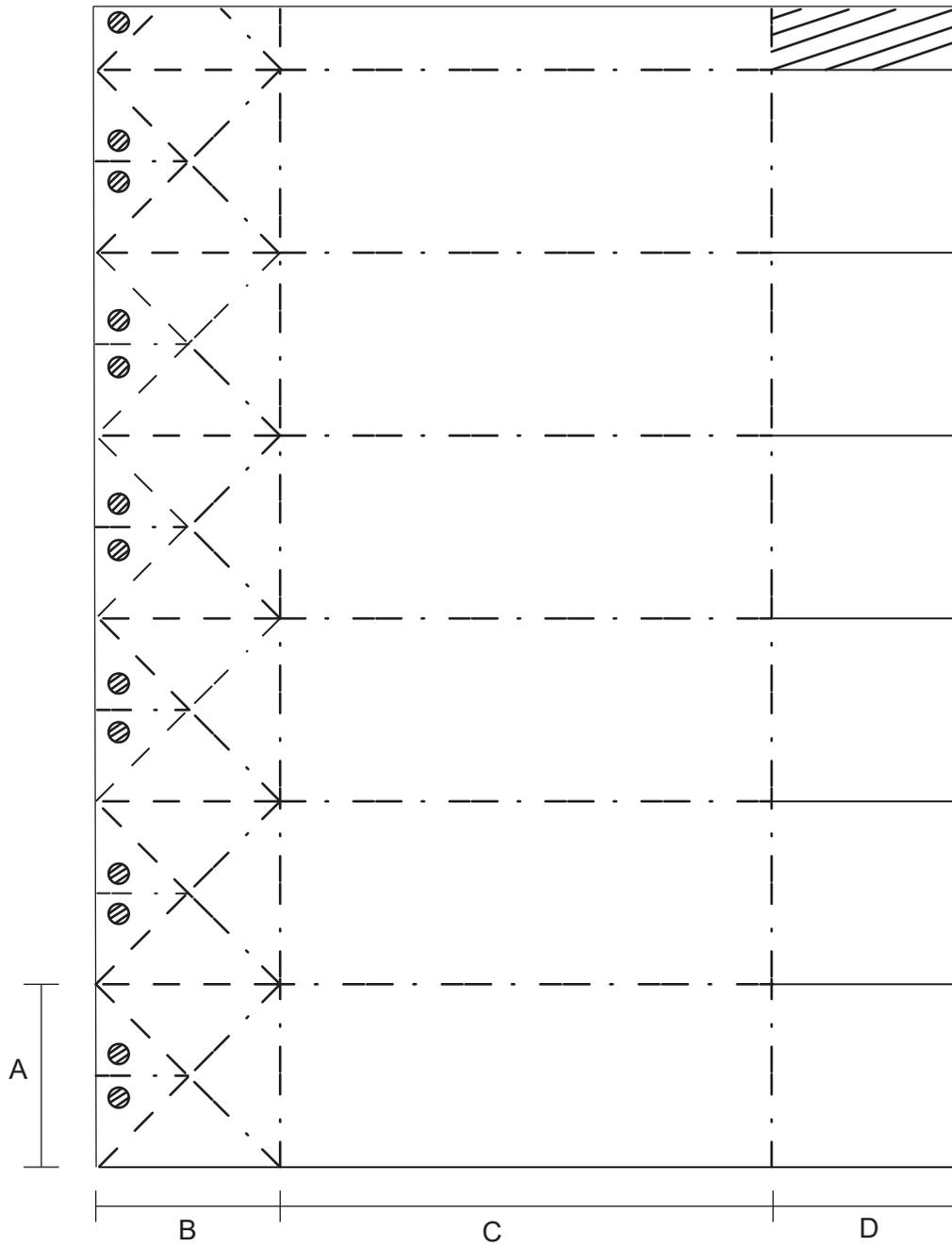
Assim, a seção estudada foi deslocada para a parte inferior da estrutura (modelo 4 na Fig.56) visando manter a disposição da área interna durante o momento de contração e ainda assim preservar a estética formal da embalagem. A preservação da versão do produto contraído seria, então, garantida pelo uso de travas, feitas, por exemplo, com uso de botões, como na figura 58, permitindo ao usuário adaptar seu produto com base em suas atividades.



**Figura 58** -Sistema de trava com botões

(Fonte:<https://www.extra.com.br/tablets/acessorios/tablet/capas/capa-para-ipad-2-3-policarbonato-fecho-de-botao-13097686.html>)

## **ANEXOS**



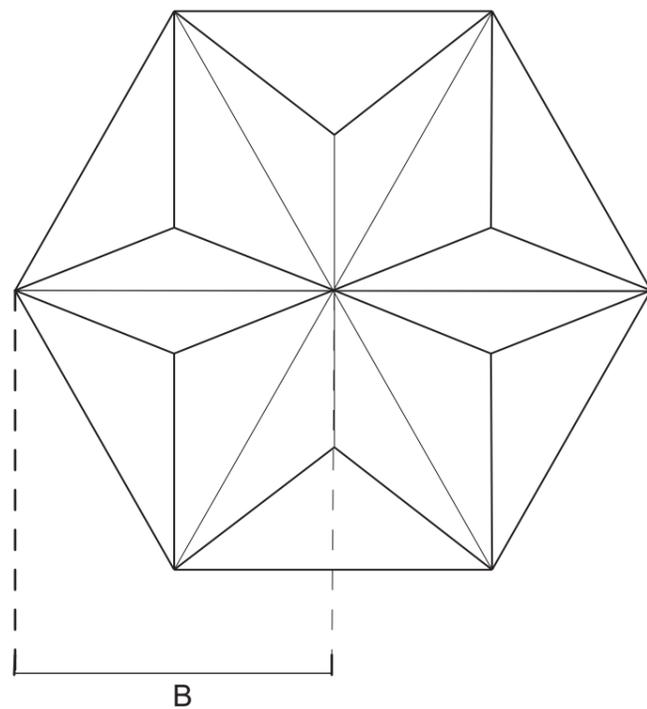
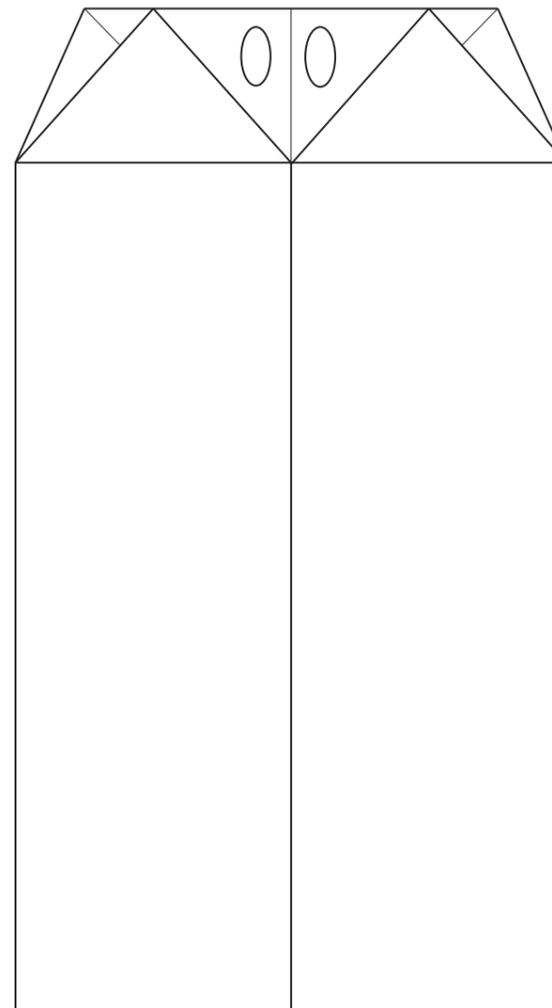
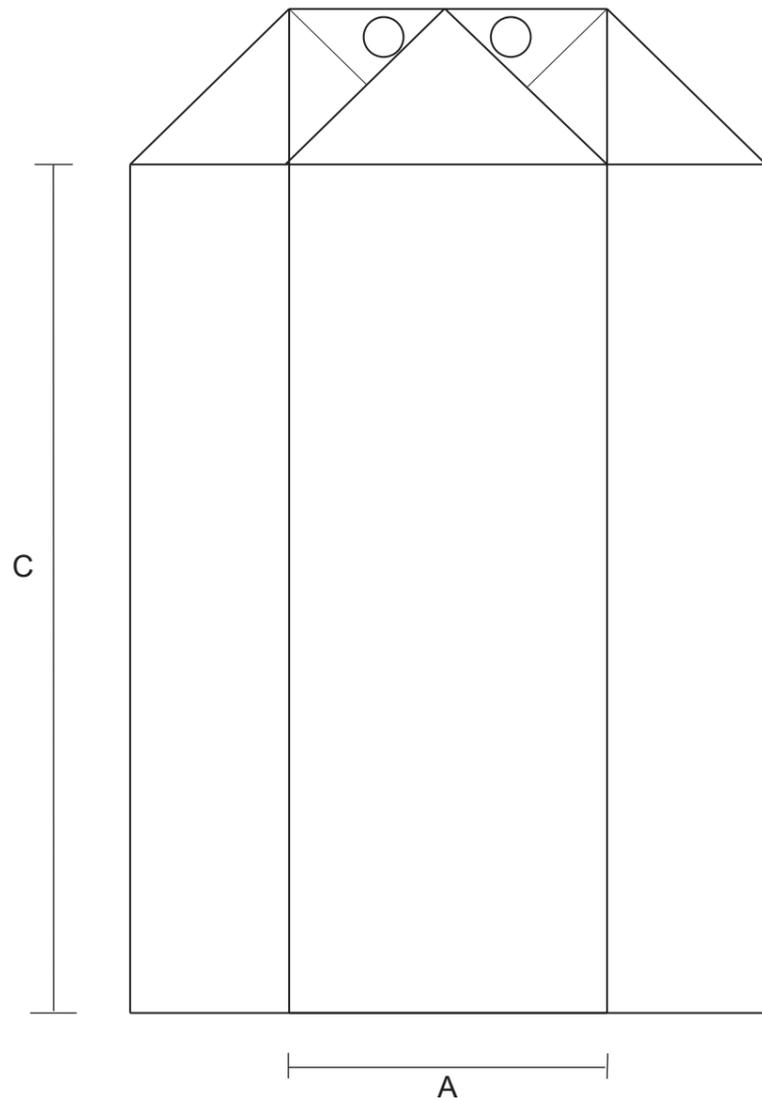
Quadro de Medidas		
	Tamanho P	Tamanho G
A	45 mm	100 mm
B	45 mm	100 mm
C	120 mm	170 mm
D	50 mm	140 mm

**Legenda:**

-  Dobra de Montanha
-  Dobra de Vale
-  Linha de Corte
-  Descarte e Furo

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**

CLA- Escola de Belas Artes		Depto. de Desenho Industrial	
<b>Curso de Desenho Industrial</b>		Habilitação em Projeto de Produto	
Título do Projeto: <b>Orgami - Embalagem Sustentável</b>		Peça: <b>Planificação</b>	
Autor: <b>Beatriz de Resende Paschoal</b> (DRE: 115038035)		Conjunto:	
Orientador: <b>Beany Guimarães Monteiro</b>		Escala:	Diedro: 
Data: <b>02/02/2020</b>	Material: <b>Tecido Encerado</b>	Cotas: <b>mm</b>	
		Prancha: <b>01</b>	



Quadro de Medidas		
	Tamanho Pequeno	Tamanho Grande
A	45 mm	100 mm
B	45 mm	100 mm
C	120 mm	170 mm

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO		
CLA - Escola de Belas Artes		Depto. de Desenho Industrial
Curso de Desenho Industrial		Habilitação em Projeto de Produto
Título do Projeto: Orgami -Embalagem Sustentável		Peça: Corpo da embalagem
Beatriz de Resende Paschoal (DRE: 115038035)		Conjunto:
Orientador: Beany Guimarães Monteiro		Escala: 1 : 1 (Tamanho P)
02/02/2020	Material: Tecido Encerado	Diedro: 
		Cotas: mm
		Prancha: 02

# ORGAMI

## EMBALAGEM SUSTENTÁVEL

ORGAMI é uma linha de embalagens ecológicas, disponíveis em dois tamanhos, desenvolvida com o intuito de substituir o uso de sacolas plásticas na compra de produtos de hortifruti e a granel.

Esse projeto também tem como objetivo se inserir em uma economia circular não apenas por meio da escolha de seus materiais, mas também por seguir um modelo de negócios sustentável para sua produção.



## MATERIAIS

ORGAMI é uma embalagem reutilizável, biodegradável e compostável devido ao materiais utilizados em sua produção.

**Tecido de Algodão:** Reaproveitamento de resíduos da indústria têxtil

**Cera de Carnaúba:** Produto 100% natural, vegano e de origem brasileira

## PROPOSTA

ORGAMI busca ser um produto que desperte o interesse por mudanças sociais e conscientização ambiental, valorizando os recursos do planeta e as interações humanas.



UFRJ

eBa ESCOLA DE  
BELAS ARTES

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
Escola de Belas Artes / Departamento de Desenho Industrial  
Curso de Desenho Industrial - Projeto de Produto

Beatriz de Resende Paschoal

Beany Guimarães Monteiro - Orientadora  
Rio de Janeiro, 2020