

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE ARQUITETURA  
DEPARTAMENTO DE DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA  
CURSO DE DESIGN DE PRODUTO

SILVIA DE PAULA SERRANO

**COMPET**  
**FORTALECIMENTO DAS ORGANIZAÇÕES**  
**DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS**

PORTO ALEGRE  
2018

SILVIA DE PAULA SERRANO

**COMPET  
FORTALECIMENTO DAS ORGANIZAÇÕES  
DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS**

Trabalho de Conclusão de Curso, submetido ao Curso de Design de Produto da Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Designer de Produto.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria do Carmo Curtis

PORTO ALEGRE  
2018

SILVIA DE PAULA SERRANO

**COMPET**  
**FORTALECIMENTO DAS ORGANIZAÇÕES**  
**DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS**

Trabalho de Conclusão de Curso, submetido ao Curso de Design de Produto da Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Designer de Produto.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria do Carmo Curtis

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Mariana Pohlmann de Oliveira

---

Prof. Dr. Régio Pierre da Silva

---

Me. Felipe Luis Palombini

*“As pessoas foram feitas para amar. As coisas foram feitas para usar. A razão pela qual o mundo está em caos é porque as coisas estão sendo amadas e as pessoas estão sendo usadas”.*

(autor desconhecido)

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à minha mãe Janete por ser o meu exemplo de mulher. Se hoje estou concluindo essa etapa, e minhas irmãs Joanna e Laura estão trilhando caminhos valorosos, é porque ela fez diversos sacrifícios sem nunca perder a ternura. Minha mãe é uma só mulher, mas como professora faz a diferença na vida de muitas crianças carentes, incentivando a busca por novos horizontes para quem conhece somente uma dura realidade. À minha mãe que é total superação, doação, coração.

Às minhas irmãs por serem mulheres inspiradoras e extraordinariamente imperfeitas. Saber que na vida existem pessoas que entendem tão bem a nossa história e essência é um sentimento reconfortante e uma promessa que sempre estaremos unidas.

Ao meu pai Silvio por ser a minha primeira referência nessa profissão, mostrando que um bom designer não se limita a títulos para sê-lo. Quando era criança adorava observá-lo trabalhando em seus projetos, hoje gosto ainda mais porque posso ajudá-lo.

Aos meus amigos que a cada encontro transformam esse futuro enigmático em um local seguro para compartilhar os mais autênticos sentimentos e risadas. Meus amigos, meu presente, hoje e sempre.

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul por me oferecer um ensino de qualidade e gratuito, pois a democratização do acesso à educação é o caminho para uma sociedade mais consciente e solidária.

Aos coordenadores das cooperativas de catadores de materiais recicláveis por compartilharem seus conhecimentos e vivências; aos coordenadores dos laboratórios da UFRGS, LACOR e LACER, especialmente para a solícita professora Annelise Alves; à Maquetaria da Faculdade de Arquitetura da UFRGS, local onde sinto-me em casa; e a todos profissionais que contribuíram direta e indiretamente à minha formação.

Finalmente, agradeço à professora Maria do Carmo por me orientar e dar seu voto de confiança ao projeto que evoluiu de modo não linear ao longo desse ano, assim como a sua autora.

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo desenvolver uma família de produtos organizadores a partir das embalagens de polietileno tereftalato (PET) colorido a fim de fortalecer as organizações de catadores de materiais recicláveis. O projeto, que tem enfoque no design para a inovação social e sustentabilidade, investiga como a reciclagem das embalagens de PET colorido pode complementar a renda das organizações, verifica as potencialidades e fragilidades dos produtos organizadores existentes no mercado, e caracteriza as etapas de produção às organizações. Para atingir o objetivo proposto, o trabalho está dividido em quatro etapas: planejamento de projeto, projeto informacional, projeto conceitual e projeto preliminar. A primeira etapa do trabalho consistiu no planejamento do projeto: na fundamentação teórica sobre o design para a inovação social e sustentabilidade, as organizações de catadores de materiais recicláveis e o PET como insumo para a produção. No projeto informacional, foram realizadas visitas e entrevistas, a especificação do projeto, análises de similares e conceituação do produto. Assim, diante dos dados levantados, constatou-se a oportunidade de desenvolver um produto a partir das embalagens de PET colorido para complementar a renda das organizações. Desse modo, na terceira etapa do trabalho desenvolveu-se o projeto conceitual que compreendeu a criação do conceito, geração e seleção de alternativas e detalhamento da solução escolhida: uma família de produtos organizadores a partir das embalagens de PET colorido alinhada com os princípios sustentáveis e solidários. Foram realizadas matrizes, moldes e experimentos para manipular o material no forno elétrico convencional e, por fim, os ajustes finais para gerar os protótipos da família de produtos. O presente projeto colaborou para o melhor entendimento do trabalho cooperativo e exigiu competências técnicas para realizar o processo de reciclagem artesanal das embalagens e PET colorido proposto.

**Palavras-chave:** design de produto; reciclagem de PET colorido; organizações de catadores de materiais recicláveis; sustentabilidade.

## **ABSTRACT**

*This work aims to develop a family of organizer products from the polyethylene terephthalate (PET) colored cartons in order to strengthen organizations of collectors of recyclable materials. The project, which focuses on design for social innovation and sustainability, investigates how recycling of colored PET packaging can complement the income of organizations, verifies the potentials and fragilities of the organizing products on the market, and characterizes the production stages at organizations. To achieve the proposed objective, the work is divided into four stages: project planning, informational project, conceptual project and preliminary project. The first stage of the project consisted in the design of the project: in the theoretical basis on design for social innovation and sustainability, organizations of recyclable material pickers and PET as input for production. In the informational project, visits and interviews were carried out, the project specification, similar analyzes and product conceptualization. Thus, in view of the data collected, the opportunity to develop a product from the colored PET packages was verified to complement the income of the organizations. Thus, in the third stage of the work the conceptual design was developed, which included the creation of the concept, generation and selection of alternatives and detailing of the chosen solution: a family of organizing products from colored PET packaging in line with sustainable principles and solidarity. Matrices, molds and experiments were carried out to manipulate the material in the conventional electric furnace and, finally, the final adjustments to generate the prototypes of the product family. The present project collaborated to better understand the cooperative work and required technical skills to carry out the process of artisan recycling of the packaging and proposed colored PET.*

**Keywords:** *product design; recycling of colored PET; waste picker organizations; sustainability.*

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Impacto ambiental e suas variáveis .....	23
Figura 02 - Etapas da reciclagem mecânica .....	39
Figura 03 - Símbolo de identificação do PET .....	40
Figura 04 - Aplicações do PET reciclado .....	41
Figura 05 - Painel de conceito .....	65
Figura 06 - Painel do público-alvo .....	65
Figura 07 - Painel visual do produto .....	67
Figura 08 - Geração de alternativa para a bandeja organizadora: 1A .....	69
Figura 09 - Geração de alternativa para a bandeja organizadora: 2A.....	70
Figura 10 - Geração de alternativa para a bandeja organizadora: 3A .....	71
Figura 11 - Geração de alternativa para a prancheta: 1B .....	72
Figura 12 - Geração de alternativa para a prancheta: 2B .....	73
Figura 13 - Geração de alternativa para a prancheta: 3B .....	74
Figura 14 - Geração de alternativa para o chaveiro: 1C, 2C e 3C .....	75
Figura 15 - Identidade visual: COMPET .....	76
Figura 16 - Alternativas selecionadas para o desenvolvimento .....	76
Figura 17 - Confecção na máquina laser da matriz da bandeja organizadora .....	79
Figura 18 - Confecção manual da matriz da bandeja organizadora .....	79
Figura 19 - Confecção da prancheta .....	80
Figura 20 - Confecção do chaveiro .....	81
Figura 21 - Desenvolvimento dos moldes .....	82
Figura 22 - Matéria prima proveniente da cooperativa de catadores .....	83
Figura 23 - Amostras das embalagens cortadas manualmente .....	84
Figura 24 - Experimento no forno .....	84
Figura 25 - Moinho de facas .....	85
Figura 26 - Queima dos produtos .....	86
Figura 27 - Protótipo da bandeja organizadora .....	86
Figura 28 - Protótipo da prancheta .....	87
Figura 29 - Protótipo do chaveiro .....	87
Figura 30 - Protótipos da família de produtos organizadores COMPET .....	88

Figura 31 - Representação da bandeja organizadora A .....	88
Figura 32 - Representação da bandeja organizadora B .....	89
Figura 33 - Representação da prancheta A .....	89
Figura 34 - Representação da prancheta B .....	90
Figura 35 - Representação do chaveiro .....	90
Figura 36 - Representação da família de produtos organizadores COMPET .....	91
Figura 37 - Questionário .....	99
Figura 38 - Votação .....	100

## LISTA DE QUADROS

Quadro 01 - Princípios gerais para um processo de design sustentável .....	28
Quadro 02 - Necessidades e requisitos do usuário .....	51
Quadro 03 - Requisitos de usuário e projeto .....	52
Quadro 04 - Etapas de análise e suas descrições .....	53
Quadro 05 - Análise de similar: Suporte organizador A .....	54
Quadro 06 - Análise de similar: Suporte organizador B .....	55
Quadro 07- Análise de similar: Suporte organizador C .....	56
Quadro 08 - Análise de similar: Suporte organizador D .....	57
Quadro 09 - Análise de similar: Suporte organizador E .....	58
Quadro 10 - Análise de similar: Capa de fichário .....	59
Quadro 11 - Análise de similar: Prancheta pasta .....	60
Quadro 12- Análise de similar: Caderno artesanal .....	61
Quadro 13 - Análise de similar: Chaveiro .....	62

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIHPEC - Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos

ABINAM - Associação Brasileira da Indústria de Águas Minerais

ABIPET - Associação Brasileira da Indústria do PET

ABIPLAST - Associação Brasileira da Indústria do Plástico

ABIR - Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas não Alcoólicas

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ASCAT - Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis da Cavahada

CBO - Classificação Brasileira de Ocupações

CEMPRE - Compromisso Empresarial para Reciclagem

COOTRE - Cooperativa de Trabalho de Recicladores de Esteio

DfS - *Design for Sustainability*

DMLU - Departamento Municipal de Limpeza Urbana

ELO7 - Site de produtos criativos e autorais

EMUDE - *Emerging User Demands for Sustainable Solutions*

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IPRI - Instituto de Pesquisa de Relações Internacionais

MMA - Ministério do Meio Ambiente

MNCR - Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis

MPT - Movimento Plástico Transforma

NEA - Núcleo de Economia Alternativa UFRGS

ONU - Organização das Nações Unidas

PEAD - Polietileno de Alta Densidade

PET - Polietileno Tereftalato

PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos

RIO 92 - Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SESCSP - Serviço Social do Comércio de São Paulo

TNT - Tipo de tecido sem fiação e tecelagem

UNISOL BRASIL - Central de Cooperativas e Empreendimentos Solidários

UNIVALE - Cooperativa de Trabalho e Renda Univale de São Leopoldo

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	15
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO .....	16
1.2 JUSTIFICATIVA .....	19
1.3 PROBLEMA DE PROJETO .....	20
1.4 OBJETIVOS .....	20
<b>1.4.1 Objetivo geral</b> .....	20
<b>1.4.2 Objetivos específicos</b> .....	21
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	22
2.1 DESIGN PARA A INOVAÇÃO SOCIAL E SUSTENTABILIDADE .....	22
<b>2.1.1 Bem-estar sustentável</b> .....	24
<b>2.1.2 Comunidades criativas</b> .....	26
<b>2.1.3 Organizações colaborativas e redes projetuais</b> .....	27
<b>2.1.4 Princípios sustentáveis</b> .....	28
2.2 A RECICLAGEM E AS ORGANIZAÇÕES DE CATADORES .....	29
<b>2.2.1 Desenvolvimento urbano e gestão de resíduos sólidos</b> .....	30
<b>2.2.2 Organizações de catadores de materiais recicláveis</b> .....	33
<b>2.2.3 A autogestão na economia solidária</b> .....	35
2.3 POLIETILENO TEREFTALATO (PET) .....	36
<b>2.3.1 Características e aplicações do PET</b> .....	37
<b>2.3.2 Reciclagem do PET</b> .....	38
<b>3 PLANEJAMENTO DE PROJETO</b> .....	42
3.1 ESCOPO DO PRODUTO .....	42
3.2 ESCOPO DO PROJETO .....	42
<b>3.2.1 Metodologia de projeto</b> .....	42
3.2.1.1 Planejamento de projeto .....	43
3.2.1.2 Projeto informacional .....	43
3.2.1.3 Projeto conceitual .....	43
3.2.1.4 Projeto preliminar .....	44
<b>4 PROJETO INFORMACIONAL</b> .....	45
4.1 IDENTIFICAÇÃO DOS USUÁRIOS .....	45

<b>4.1.1 Entrevistas, visitas e participação em seminários e evento</b> .....	45
4.1.1.1 Entrevista com um representante do MNRC .....	46
4.1.1.2 Seminários sobre resíduos sólidos e polímeros .....	47
4.1.1.3 Visitas e entrevistas com coordenadores de cooperativas .....	48
4.1.1.4 Evento sobre produção, uso e descarte .....	49
<b>4.1.2 Delimitação do público-alvo</b> .....	50
4.2 NECESSIDADES E REQUISITOS DO USUÁRIO .....	50
4.3 CONVERSÃO DOS REQUISITOS DO USUÁRIO EM REQUISITOS DE PROJETO .....	51
4.4 ANÁLISE DE PRODUTOS SIMILARES .....	52
<b>4.4.1 Considerações sobre os produtos similares</b> .....	63
<b>5 PROJETO CONCEITUAL</b> .....	64
5.1 PAINÉIS SEMÂNTICOS .....	64
<b>5.1.1 Painel de conceito</b> .....	64
<b>5.1.2 Painel do público-alvo</b> .....	65
<b>5.1.3 Painel visual do produto</b> .....	66
5.2 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS .....	67
<b>5.2.1 Identidade Visual</b> .....	67
<b>5.2.2 Bandeja organizadora</b> .....	68
<b>5.2.3 Prancheta</b> .....	72
<b>5.2.4 Chaveiro</b> .....	75
5.3 SELEÇÃO DAS ALTERNATIVAS .....	76
<b>6 PROJETO PRELIMINAR</b> .....	78
6.1 DESENVOLVIMENTO DA MATRIZ DA BANDEJA ORGANIZADORA .....	78
6.2 DESENVOLVIMENTO DA MATRIZ DA PRANCHETA .....	79
6.2 DESENVOLVIMENTO DA MATRIZ DO CHAVEIRO .....	80
6.4 DESENVOLVIMENTO DOS MOLDES DA FAMÍLIA DE PRODUTOS .....	81
6.5 RECICLAGEM DAS EMBALAGENS DE PET COLORIDO .....	82
6.6 REPRESENTAÇÃO DA FAMÍLIA DE PRODUTOS ORGANIZADORES .....	88
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	92
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	94
<b>APÊNDICE A - Questionário: materiais de escritório e objetos do cotidiano</b> ...	99

<b>APÊNDICE B - Votação: nome, bandeja organizadora, prancheta e chaveiro</b>	<b>100</b>
<b>APÊNDICE C - Desenho técnico da família de produtos organizacionais ....</b>	<b>102</b>
<b>APÊNDICE D - Folheto: Etapas do projeto de matriz, molde e reciclagem .....</b>	<b>107</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A transição sustentável da sociedade pode ser compreendida como uma descontinuidade em diversas dimensões do sistema que se tem como modelo atual (MANZINI, VEZZOLI, 2002). Este modelo está embasado no consumo de matéria-prima como principal meio para atingir uma ideia fictícia de bem-estar e desenvolvimento econômico. A necessidade de uma mudança no sistema de produção, uso e consumo fica cada vez mais evidente e torna-se um grande desafio convergir as demandas da sociedade por produtos e serviços que atendam as diretrizes sustentáveis. A importância de projetar artefatos elencando como requisitos a ampliação de seu ciclo de vida e a redução, reutilização e reciclagem de resíduos deve ser levada em consideração a fim de promover a transição sustentável de modo a minimizar os riscos e aumentar as oportunidades.

O crescimento populacional e o aumento pela demanda de bens descartáveis impulsionam a geração dos resíduos, sendo necessária uma gestão compartilhada entre o poder público, o setor privado e a sociedade civil para lidar com essa questão complexa (DEMAJOROVIC, LIMA, 2013). A reciclagem apresenta-se como uma alternativa a essa nova orientação social, ambiental e econômica, pois transforma os resíduos sólidos em matéria-prima para a produção de novos bens, por meio de alterações físicas e físico-químicas (CORNIERI, FRACALANZA, 2010).

O polietileno tereftalato (PET) é um material 100% reciclável e está presente em uma vasta gama de embalagens comerciais que, quando coloridas, muitas vezes, não realizam o caminho da logística reversa no mercado, sendo destinadas a aterros sanitários ou poluindo o meio ambiente. O PET tem um grande potencial para a atividade de reciclagem, pois assume um valor agregado, devendo ser reintegrado ao sistema produtivo, gerando ganhos socioambientais e econômicos (ABIPET, 2016).

A atividade de reciclagem ainda enfrenta enormes desafios, dificilmente superados pela ação de atores isolados. As organizações de catadores de materiais recicláveis, sejam associações ou cooperativas, conseguem prover a cadeia de reciclagem que incorpora os insumos novamente em produtos. Entretanto, a falta de

incentivo a essas organizações dificulta o seu trabalho e rendimento, tornando-se dependentes das ofertas estabelecidas pelos chamados atravessadores, sucateiros que intermediam o processo de venda para as empresas de reciclagem. Pensar em uma cadeia de reciclagem mais justa, que distribua de forma igualitária os lucros gerados com a atividade e que reintegre à cadeia de valor todos os tipos de materiais, depende de um olhar mais atento para essa realidade (SESCSP, 2014).

As organizações de catadores de materiais recicláveis atuam com base nos princípios e valores da autogestão e da economia solidária, a fim de promover melhores condições de trabalho, aumento da renda e melhoria na qualidade de vida. Somada à atividade principal da triagem dos resíduos, as feiras de economia solidária apresentam-se também como espaços acessíveis para as organizações que desejam complementar a sua renda ao expor e comercializar produtos artesanais, além de divulgar e estimular o consumo ético, justo e solidário. O design de produto pode contribuir nesse contexto fortalecendo esse público ao propor um modo alternativo de trabalhar com as embalagens de PET colorido, estimulando a produção sustentável.

Tendo em vista a contribuição do design à transição sustentável da sociedade, buscou-se uma oportunidade de desenvolvimento de projeto. Nesse sentido, a reciclagem é uma opção válida. Esse trabalho de Conclusão de Curso de Design de Produto enfoca a reciclagem das embalagens de PET colorido e os atores envolvidos no processo de triagem desse insumo. A proposta é aplicar esse material em uma família de produtos organizadores que complemente a renda e valorize a competência do trabalho realizado por esses profissionais.

## 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

A elevada taxa de crescimento populacional mundial e o estímulo no padrão de consumo dos produtos industrializados descartáveis, geram o aumento da quantidade e da diversidade dos resíduos sólidos urbanos (FORMIGONI, CAMPOS, 2007). Entende-se por resíduos sólidos os materiais no estado sólido ou semissólido que resultam de uma atividade humana e que, por terem valor econômico, podem

passar por processos de reciclagem ou reaproveitamento, ao contrário dos rejeitos. De todos os resíduos urbanos gerados, 31,9% podem ser reciclados, cujo percentual de 2,4% refere-se ao vidro, 13,5%, ao polímero; 13,1%, a papel e papelão e 2,9%, a metais (SEBRAE, 2017).

Até o ano de 2010, ainda não havia no Brasil um instrumento legal para estabelecer diretrizes gerais aplicáveis aos resíduos a fim de orientar sua adequada gestão pelos estados e municípios. Com a Lei no 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), vêm sendo incorporados instrumentos para permitir o avanço necessário ao país no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos (MMA, 2017).

O Brasil é o 3º país que mais gera lixo no mundo e recicla somente 3% de tudo o que produz de resíduos, e essa taxa é o suficiente para movimentar R\$ 12 bilhões na economia. Outro dado alarmante é que somente 18% dos municípios brasileiros possuem coleta seletiva (SEBRAE, 2017).

De acordo com Leite (2017), quanto maior é o nível socioeconômico, maior é o uso de descartáveis e a quantidade de polímeros no lixo. A tecnologia proporciona a utilização de polímeros para uma melhora na qualidade de vida, mas também resulta em um grande problema com a quantidade de resíduos gerados. No país, o espaço que o descarte de materiais poliméricos ocupam nos aterros sanitários é um dos piores problemas detectados. Mesmo representando cerca de 10% do peso total do dejetos, ocupam até 20% de seu volume, contribuindo também para o aumento dos custos de coleta, transporte e descarte final dos resíduos urbanos. Um exemplo desse problema são as embalagens de polietileno tereftalato (PET).

Segundo a 10ª Edição do Censo da Reciclagem do PET no Brasil (2016)<sup>1</sup>, o material é um dos destaques da maior parte das organizações de catadores de materiais recicláveis, mantidas por mais de 800 mil pessoas. O trabalho dos catadores, muitas vezes desvalorizado, evitou que 274 mil toneladas de PET fossem despejadas em aterros sanitários em 2016. Essa quantidade corresponde a cerca de

---

<sup>1</sup> Realização conjunta da Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (ABIHPEC), Associação Brasileira da Indústria de Águas Minerais (ABINAM), Associação Brasileira da Indústria do PET (ABIPET) e Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas não Alcoólicas (ABIR).

51% de todo o PET que foi descartado no Brasil, sendo que os 49% restantes viraram lixo.

Tal índice pode ser compreendido devido à baixa atividade econômica (queda da demanda) e redução do preço do petróleo, fatores que reduzem a rentabilidade e a atratividade. Setores importantes como têxtil, químico, automotivo e de transporte tiveram quedas em suas atividades, refletindo negativamente sobre a reciclagem, uma vez que são grandes consumidores dessa matéria-prima reciclada (ABIPET, 2016).

Entretanto, medidas devem ser tomadas para evitar a queda dos preços desse material em caso de saturação por insuficiente expansão do parque reciclador, a fim de incentivar o trabalho desempenhado pelas organizações de catadores. De acordo com Maia (2013):

A principal mudança em relação à cadeia [...] é remunerar não só a sucata, mas toda a operação de coleta, transporte, triagem e beneficiamento dos produtos, além da destinação adequada da parcela não reciclável. Isso permitiria às cooperativas se auto sustentarem e garantirem a venda até de materiais com baixo valor de mercado (MAIA, 2013).

A informação de que, frequentemente, apenas o PET proveniente de embalagens transparentes e verdes triadas possuem demanda por parte dos atravessadores que revendem esse material, também torna-se um grande empecilho para a atividade de reciclagem. As embalagens de PET colorido, por possuírem uma cor específica, reduzem a quantidade de produtos que serão feitos a partir desse material, logo, possuem escassos compradores finais. Esses “rejeitos” de mercado, 100% recicláveis em sua composição, são triados pelas organizações e destinados a aterros sanitários, não realizando o caminho da logística reversa prevista por lei.

Existe um potencial produtivo enorme para o PET pós-consumo, entretanto o país está carente de um gerenciamento do mercado de reciclagem que o considere como um “setor econômico e não como um projeto social” (SILVA FILHO, 2013, apud MAIA, 2013). É necessário incentivar as organizações de catadores de materiais recicláveis para que, além de lidarem com questões logísticas e operacionais, possam incorporar também a formação política, o fortalecimento da cidadania, a autonomia e a luta por reconhecimento (PINHEL et al., 2013).

## 1.2 JUSTIFICATIVA

A constatação de que a reciclagem das embalagens de PET colorido enfrenta grandes dificuldades de inserção no mercado, oportuniza o desenvolvimento de um projeto de design, cujo o objetivo é contribuir para que as organizações de catadores de materiais recicláveis ressignifiquem esse material de modo artesanal. Dessa forma, aplica-se os princípios de Manzini (2008) do design para a inovação social e sustentabilidade a fim de orientar o projeto de produto na redução de impactos sociais, ambientais e econômicos ao longo de todo o seu ciclo de vida.

Segundo Manzini e Vezzoli (2002), o bem-estar e a saúde econômica são medidos em termos de crescimento da população e do consumo de matéria-prima. Entretanto, é necessário que se faça uma transição desse estado para outro mais sustentável, por meio de descontinuidades que atinjam todas as dimensões do sistema: “A dimensão física (os fluxos de matéria e energia), [...] a econômica e institucional (as relações entre os atores sociais), além da dimensão ética, estética e cultural (os critérios de valor e os juízos de qualidade que socialmente legitimam o sistema)” (MANZINI, VEZZOLI, 2002, p. 31).

É desafiador realizar a passagem progressiva de uma sociedade de consumo para uma sociedade dita de uso, pois grande parte dos bens materiais deve ser concebida de uma maneira diferente da atual: passar do produto ao serviço implica a redefinição dos objetos. Para Kazazian:

Portanto, o desafio consiste em imaginar objetos que se afastem de seu uso para aliviar o peso da economia do planeta. [...] Não se trata de produzir menos, mas de outro modo: imaginar objetos eficientes, de simples uso e cujo fim de vida tenha sido antecipado: ampliar a oferta de produtos que respeitem o meio ambiente; e seduzir para que essa revolução seja fácil... (KAZAZIAN, 2009, p. 10).

Assim “o designer se distingue, porque seu papel pode ser transversal, integrador e dinâmico entre ecologia e concepção de produtos, inovações econômicas e tecnológicas, necessidade e novos hábitos” (KAZAZIAN, 2009, p. 27). Logo, o designer pode atuar em quatro níveis, com vistas à sustentabilidade: redesign ambiental do já existente; projetos de novos produtos ou serviços que substituam os atuais; projetos de novos produtos-serviços intrinsecamente

sustentáveis e a proposta de novos cenários que correspondam ao estilo de vida sustentável (MANZINI, VEZZOLI, 2002).

Levando em consideração o projeto de novos produtos ou serviços, nível de interferência que compete ao presente trabalho, que trata de individualizar àqueles produtos que oferecem os serviços ecologicamente mais favoráveis em relação aos demais, é preciso que as novas propostas sejam reconhecidas como válidas e socialmente aceitas no âmbito de um quadro cultural e comportamental que continua dominado por expectativa. Assim, esse trabalho oferece uma contribuição ao contexto das organizações de catadores de materiais recicláveis, promovendo um novo olhar sobre as embalagens de PET colorido a fim de incorporá-las novamente à cadeia de valor a partir de um projeto de produtos sustentável e solidário.

### 1.3 PROBLEMA DE PROJETO

Como as embalagens de PET colorido, triadas pelas organizações de catadores de materiais recicláveis, podem ser ressignificadas de modo a evitar que o seu destino seja o aterro sanitário?

### 1.4 OBJETIVOS

A seguir são apresentados os objetivos do presente trabalho, que estão segmentados entre objetivo geral e objetivos específicos.

#### **1.4.1 Objetivo geral**

Desenvolver uma família de produtos organizadores a partir das embalagens de PET colorido a fim de fortalecer as organizações de catadores de materiais recicláveis.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

Os objetivos específicos do presente trabalho são:

- a) Identificar como a reciclagem das embalagens de PET colorido pode complementar a renda das organizações de catadores de materiais recicláveis;
- b) Verificar as potencialidades e fragilidades dos produtos organizadores existentes no mercado;
- c) Caracterizar as etapas da produção para as organizações de catadores de materiais recicláveis.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta dados relevantes, coletados a partir da revisão da literatura, para fundamentar o desenvolvimento do projeto. Nesse sentido, são expostas as seguintes questões: design para a inovação social e sustentabilidade, reciclagem e as organizações de catadores de materiais recicláveis e polietileno tereftalato (PET).

### 2.1 DESIGN PARA A INOVAÇÃO SOCIAL E SUSTENTABILIDADE

Segundo Manzini (2008), a deterioração ambiental é um problema que continua a existir mesmo quando não é enunciada de modo explícito na agenda política ou midiática. Apesar de ainda não ser tratada devidamente como um tema de grande importância, pois outros assuntos parecem ser de interesse mais imediato, ela avança e se manifesta de muitas outras formas, como: saturação do mercado, desemprego, proliferação de guerras regionais para o controle dos recursos naturais, emigração e consequentes problemas raciais e dificuldades de imaginar o futuro (MANZINI, 2008).

Em um documento de 1987 da Comissão Mundial para o Ambiente e o Desenvolvimento chamado “Nosso futuro comum” (*Our common future*), houve a introdução do termo “desenvolvimento sustentável” (UN DOCUMENTS, 2018). Essa expressão, passou a ser cada vez mais difundida até propagar-se na Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente e Desenvolvimento, mais conhecida como “Rio 92”.

A partir das definições do termo, ficou evidente que manter o bem-estar baseado no desenvolvimento dos países ricos não poderia tornar-se a expectativa de modelo para os países menos favorecidos, pois esse padrão excederia a capacidade de recuperação dos ecossistemas e consumiria rapidamente como o capital natural. Entretanto, de acordo com Manzini (2008), o conceito de “desenvolvimento sustentável” não indicava o modelo de como esse novo desenvolvimento deveria ser, apenas afirmava que o padrão atual proposto não era

praticável. Dessa maneira, um novo modelo deveria ser fundado, coerente com os princípios físicos e éticos da sustentabilidade.

Um sistema de produção, uso e consumo para ser sustentável, necessita convergir com as demandas da sociedade por produtos e serviços sem desequilibrar os ciclos naturais e nem empobrecer o capital natural. Para tal, deve-se reduzir drasticamente o uso de recursos ambientais, optando pelos recursos renováveis e minimizando o uso dos não renováveis - inclusive o ar, a água e a terra - e evitando a geração de resíduos (MANZINI, 2008). O impacto das atividades humanas sobre o ambiente depende de três variáveis fundamentais interligadas pela relação ilustrada na figura 1.

Figura 1 - Impacto ambiental e suas variáveis.

<p><b>IMPACTO AMBIENTAL =</b></p> <p><b>POPULAÇÃO</b> Número de pessoas que incidem sobre um ecossistema.</p> <p><b>X</b></p> <p><b>DEMANDA POR BEM-ESTAR</b> Expectativas em termos de produtos, serviços e bens comuns que as pessoas expresam em um contexto social.</p> <p><b>X</b></p> <p><b>ECOFICIÊNCIA DO SISTEMA SOCIOTÉCNICO</b> Como um sistema é capaz de transformar recursos ambientais no bem-estar almejado.</p>
--

Fonte: Adaptado de Manzini (2008).

Partindo dessa consideração, é necessário que haja o aumento da ecoeficiência por meio da união das sociedades mais industrializadas, as de mais recente industrialização e as ainda não industrializadas, propondo uma descontinuidade sistêmica nos padrões de produção e consumo e gerando ideias de desenvolvimento diferentes das que dominam o cenário atual. Além disso, deve-se discutir os atuais paradigmas econômicos e sociais que ainda orientam o sistema na direção oposta à sustentabilidade. Ademais, as ideias de bem-estar que a sociedade

reproduz funcionam como atrativos sociais que podem incentivar e guiar a demanda e a oferta de produtos e serviços. Assim, visando à transição para a sustentabilidade, deve-se transformar profundamente as ideias dominantes nessa área, fazendo com que essa mudança seja entendida por aqueles que a vivem como algo positivo e caracterizando-se como um processo de aprendizagem social que trará benefícios individualmente ou coletivamente (MONT, 2002).

Nesse contexto, os designers podem ser parte da solução, justamente por serem os atores sociais que, mais do que quaisquer outros, lidam com as interações cotidianas dos seres humanos com seus artefatos. Eles têm a capacidade para implementar uma orientação aliando os requisitos de produtos e serviços com os critérios da sustentabilidade que progressivamente surgem.

Colocar juntas estas diferentes exigências [...] implica uma considerável habilidade de design: a habilidade de gerar visões de um sistema sociotécnico sustentável; organizá-las num sistema coerente de produtos e serviços regenerativos, as soluções sustentáveis; e comunicar tais visões e sistemas adequadamente para que sejam reconhecidos e avaliados por um público suficientemente amplo, capaz de aplicá-las efetivamente (MANZINI, 2008, p. 28).

Portanto, para projetar soluções conforme esses critérios, a expressão Design para a Sustentabilidade (*Design for Sustainability, DfS*) deve ser interpretada como uma atividade de design que objetiva incentivar e conduzir o desenvolvimento dos sistemas sociotécnicos, reduzindo o uso dos materiais e da energia e aumentando o potencial regenerativo. Para isso, é preciso conceber e desenvolver novas soluções e implementá-las por meio de parcerias entre os vários atores necessários para a obtenção dos resultados desejados (MANZINI, COLLINA, EVANS, 2004).

### **2.1.1 Bem-estar sustentável**

Segundo Manzini (2008), ao longo do tempo é elaborada a construção social da ideia de bem-estar por meio de diversos fatores. Concebida com a revolução industrial e modificada acompanhando a evolução da sociedade e a democratização do acesso, a ideia apresenta várias visões, expectativas e critérios de avaliação que tem em comum a percepção de seu alcance ao adquirir cada vez mais produtos e

serviços. Todavia, sabe-se que esse padrão atual é insustentável e o que deve ocorrer é uma transformação movida pela força de atração exercida pelas novas oportunidades e ideias de bem-estar.

É possível compreender o bem-estar, hoje, como uma promessa visando a produtos que diminuam o esforço e ampliem o tempo livre e a liberdade individual de escolha. Todavia, essa promessa é impraticável, pois a população dos países em desenvolvimento ambicionam também esse mesmo padrão dos chamados países desenvolvidos, o que causaria um irreversível impacto ambiental e nenhuma possibilidade real de inclusão (CHAMBERS, SIMMONS, WACKERNAGEL, 2000).

Mesmo que os designers venham aumentando a ecoeficiência dos produtos e serviços – por motivos enraizados na complexidade do sistema sociotécnico como um todo –, estes naturalmente acabam promovendo formas de consumo indefinidas e aceleradas, integrando tendências da moda ou dos bens descartáveis. Esse efeito, conhecido como *boomerang*, é resultado de uma desordem econômica, social, cultural e tecnológica, incidindo sobre a vida social e individual. Para tentar evitar esse efeito, deve-se pensar em um bem-estar ativo e relacionado ao contexto (MANZINI, 2008).

A qualidade de um dado contexto é fruto do cuidado de todos àqueles que ali vivem. Porém, a saturação e a aceleração do pesado fardo cotidiano aliado à sua tediosa repetitividade de atividades, gerou a ideia de bem-estar como minimização do envolvimento pessoal. Como a natureza humana é contraditória, as pessoas podem tender à ociosidade e à passividade, mas podem também encontrar satisfação e entusiasmo em um trabalho bem feito, avaliando estratégias de ação distintas e optando por aquela que mais lhe convém, seja pelo caráter econômico ou por lhe apresentar maior liberdade (VEZZOLI, MANZINI, 2007). Nesta condição ativa, o usuário passa a cuidar de si mesmo, da sua família, da vizinhança e do meio ambiente, pois estabelece uma relação de cuidado com estes.

Para ser sustentável, toda a ideia de bem-estar deve (re)descobrir a qualidade de seu contexto, ou seja, o valor dos bens comuns – físicos, sociais, cívicos – e do tempo despendido para compreender o que está sendo proposto. Medidas como estas têm a intenção de reduzir o consumo de produtos e serviços e, para compensar tal redução, deve-se aumentar a qualidade dos bens comuns. Para

os designers fica a tarefa de projetar uma nova geração de artefatos (tangíveis e intangíveis) que contribuam na definição sustentável das demandas sociais. Assim, deve-se incentivar, facilitar e participar da ruptura com o modo de fazer dominante, propondo a regeneração dos bens comuns locais e promovendo uma ideia de qualidade que, para ser produzida e apreciada, requeira o investimento do próprio tempo dos usuários, estimulando seu desejo de fazer parte do jogo (MANZINI, 2008).

### **2.1.2 Comunidades criativas**

A mudança na forma como indivíduos ou comunidades agem para resolver seus problemas ou criar novas oportunidades é chamada de inovação social (EMUDE, 2006). Tais mudanças têm mais caráter comportamental do que tecnológico ou de mercado. Os casos de inovação social se assemelham por implementar mudanças radicais na escala local, representando descontinuidades em seus contextos por desafiar os modos tradicionais de fazer, introduzindo outros mais sustentáveis.

Ao associar os interesses pessoais com os sociais e ambientais, as iniciativas populares, chamadas comunidades criativas, são capazes de orientar suas expectativas e comprometimento individual em ações sustentáveis (MERONI, 2007). Sem esperar uma transformação geral do sistema, as comunidades recombina o que já existe e, de forma colaborativa, criam, refinam e gerenciam soluções inovadoras para novas condições de vida. Pode-se dizer também que as demandas são sempre geradas para resolver problemas da vida cotidiana contemporânea, reforçando o tecido social e melhorando a qualidade do ambiente. Além disso, as comunidades propõem soluções cujos interesses podem convergir em suas necessidades e aspirações, construindo uma ideia de bem-estar diferente da tradicional.

De acordo com Meroni (2007), as comunidades criativas surgem principalmente em contextos de rápida mutação, determinadas pelo conhecimento difuso, com um grande nível de conectividade e de tolerância. Isso comprova que

um sistema de conhecimento e de criatividade pode ser encontrado em toda a sociedade, e não limitado ao conhecimento “formal” e aos moldes criativos.

### **2.1.3 Organizações colaborativas e redes projetuais**

Segundo Manzini (2008), uma evolução das comunidades criativas são as organizações colaborativas, em que os usuários estão ativamente envolvidos nos projetos, fazendo com que as distinções entre os papéis de produtor e de usuário/consumidor se integrem. Logo, a criatividade e as ações colaborativas não podem ser impostas, pois originam-se de organizações sociais muito delicadas e cada intervenção externa coloca seu equilíbrio em risco quando tais limites são excedidos.

Os empreendedorismos sociais, derivados das organizações, são casos de inovação social que devem ser consolidados e difundidos, a fim de serem replicados sem perder suas qualidades originais. De acordo com o autor, as organizações colaborativas podem se tornar mais acessíveis e eficazes por meio de um processo de design em três etapas: 1) analisar e detectar suas forças e suas fraquezas; 2) conceber e desenvolver soluções utilizando produtos, serviços e comunicação de uma forma original; 3) desenvolver soluções utilizando tecnologias novas e especificamente concebidas.

[...] será necessário promover estratégias de comunicação motivantes e capazes de fornecer os conhecimentos necessários; considerar e dar suporte às capacidades individuais de modo a tornar a solução acessível a um maior número de pessoas; desenvolver modelos de serviço e negócios estimulantes e que sejam compatíveis com os interesses econômicos e/ou culturais dos potenciais participantes; reduzir o total de tempo e espaço requeridos e aumentar a flexibilidade; facilitar o processo de constituição de comunidades (MANZINI, 2008, p. 85).

Conforme o autor supracitado, trabalhar com as comunidades criativas, organizações colaborativas e empreendedorismos sociais, não visa à geração de nichos de mercado potencialmente lucrativos para novos negócios e sim, à possibilidade de, ao trabalhar com esses segmentos, aumentar a escala deste estilo de vida sustentável entre um grande número de pessoas, promovendo assim a

reorientação de mudanças sociais e econômicas em andamento. Não pretende também industrializar esses segmentos, mas oferecer um conjunto de criatividade, design, competências empreendedoras e conhecimento tecnológico a fim de torná-los mais acessíveis e eficazes, facilitando sua existência e disseminação em larga escala. Logo, para contribuir à transição sustentável é necessário aumentar a escala dessas iniciativas, mas é preciso prever também que estas podem evoluir para grandes organizações, ganhando em termos de eficiência, porém perdendo o senso de comunidade que era seu sentido original. O impacto social e econômico destas organizações não significa aumentar suas dimensões, mas multiplicá-las e conectá-las no intuito de criar amplas redes projetuais e colaborativas (MANZINI, 2008).

#### 2.1.4 Princípios sustentáveis

No quadro 1, segue alguns princípios sustentáveis de acordo com Manzini (2008) utilizados como diretrizes projetuais para o presente trabalho.

Quadro 1 - Princípios gerais para um processo de design sustentável.

(continua)

Princípio	Descrição
<b>Pensar antes de fazer; Considerar os objetivos</b>	Antes de iniciar um projeto de design deve-se pensar sobre suas implicações gerais.
<b>Promover, proteger e desenvolver a diversidade</b>	Planejar respeitando a diversidade existente (biológica, cultural, organizacional e tecnológica) e gerar novas formas.
<b>Usar o que já existe; Reduzir a necessidade do novo</b>	Antes de pensar algo novo deve-se melhorar o existente, recuperar e aperfeiçoar o uso do que foi pouco utilizado.
<b>Fortalecer pessoas; Incrementar a participação</b>	Desenvolver sistemas de socialização para estimular as capacidades pessoais e reforçar o tecido social.
<b>Desenvolver redes; Promover novas organizações descentralizadas e flexíveis</b>	Desenvolver sistemas capazes de aprender a partir da experiência, ampliando as possibilidades de feedback, bem como desenvolvendo soluções “reorientáveis”.
<b>Produzir com resíduo zero; Promover a ecologia industrial</b>	Desenvolver ecossistemas industriais que “fechem o círculo dos materiais” e economizem energia.
<b>Mudar a perspectiva</b>	Mudar o centro de interesse das coisas para os resultados, focalizando o processo de projeto nas atividades realizadas.

Quadro 1 - Princípios gerais para um processo de design sustentável.

(conclusão)

<b>Imaginar soluções alternativas</b>	Planejar diferentes combinações possíveis de produtos, serviços, conhecimento, habilidades organizativas e papéis dos atores envolvidos para obter esses resultados.
<b>Avaliar e comparar várias soluções alternativas</b>	Utilizar um conjunto apropriado de critérios para avaliar a efetiva conveniência econômica, social e ambiental das alternativas identificadas.
<b>Desenvolver as soluções mais adequadas</b>	Promover convergência entre as empresas e os atores sociais envolvidos na realização da solução escolhida e conectá-los aos produtos, serviços e conhecimento que irão compor a solução.

Fonte: Adaptado de Manzini (2008).

## 2.2 A RECICLAGEM E AS ORGANIZAÇÕES DE CATADORES

A sociedade de consumo, termo atual que a define sem expressar maiores consequências, permite que se viva com maior conforto e ideia de bem-estar por meio dos avanços tecnológicos e desenvolvimento econômico. Entretanto, a relação entre o aumento da expectativa de vida, da população que vive nos centros urbanos e da demanda por bens descartáveis gerou uma grande questão: o que fazer com os resíduos sólidos?

A gestão de resíduos sólidos é uma questão de âmbito mundial e fundamental principalmente para a sociedade brasileira, que, nos últimos cinquenta anos, contribuiu para que o país deixasse de ser predominantemente agrário, concentrando, segundo a previsão do Censo Demográfico de 2020, cerca de 76% de sua população em áreas urbanas (IBGE, 2017). Contudo, o crescimento das cidades não foi acompanhado pela infraestrutura refletindo na oferta deficitária de serviços públicos como: saneamento básico, coleta e tratamento de esgoto e manejo de resíduos sólidos.

Apesar da Rio 92 destacar-se pela defesa da necessidade de organização da sociedade para enfrentar duas questões essenciais contemporâneas – o aquecimento global e as variabilidades climáticas –, desde essa conferência foram introduzidas novas prioridades sustentáveis à gestão de resíduos sólidos, que

representaram uma mudança na orientação da atuação dos governos, da sociedade e da indústria, tais como: ampliação do reaproveitamento, da coleta seletiva, da reciclagem e da participação da sociedade (ONU, 2012).

Para contribuir na redução dos custos das cidades com a atividade de coleta, gerar postos de trabalho e promover o aumento da corresponsabilidade com a sustentabilidade urbana, é necessária a implementação de políticas públicas a fim de fortalecer a parceria entre os programas municipais de coleta seletiva e as organizações de catadores de materiais recicláveis, em que essa relação seja vista como um modelo de administração de resíduos sólidos ao alinhar a diminuição de resíduos com a inclusão social e a geração de trabalho e renda (DEMAJOROVIC, LIMA, 2013).

### **2.2.1 Desenvolvimento urbano e gestão de resíduos sólidos**

A questão de lidar com os resíduos sempre foi um problema mal resolvido ao longo da evolução da humanidade e se agravou com a sedentarização dos homens no ambiente urbano. Essa reunião de pessoas trouxe a necessidade de separá-la de seus dejetos e, segundo Russo (2003), no século XIV, há um exemplo conhecido dessa relação nociva, cuja metade da população da Europa foi dizimada pela peste negra.

A década de 1950, nos EUA, conhecida como Anos Dourados, foi caracterizada pelo baixo índice de desemprego, crescimento econômico acelerado e grande expansão do consumo. Os anos 1950 foram os primórdios da mentalidade que se tem hoje de mercado, em que um número cada vez maior de consumidores alimenta a produção, distribuição e consumo das mercadorias. Ao observar essa expansão em escala mundial, pesquisadores já alertavam sobre a ameaça de esgotamento dos recursos naturais nos anos 1970 (DEMAJOROVIC, LIMA, 2013).

O sistema produtivo consome recursos e os devolve ao meio ambiente na condição de resíduos, e o volume desse material gerado está diretamente ligado ao nível de desenvolvimento econômico do país. Antes do advento da industrialização os resíduos eram compostos em sua maioria de material orgânico, porém hoje a

quantidade e a diversidade mudou. De acordo com o novo dicionário Aurélio da língua portuguesa, lixo é “aquilo que se varre de casa, do jardim, da rua e se joga fora” e “coisas inúteis, velhas e sem valor” (FERREIRA, 1986). A definição de lixo encontrada nos diversos dicionários da língua portuguesa permanece a mesma, agravando o preconceito em relação aos materiais pós-consumo e o esclarecimento sobre a responsabilidade dos geradores.

Segundo Demajorovic (2013), mesmo que as definições não atribuam valor ao material, reconhece-se que este pode causar grande impacto socioambiental. Assim, as autoridades públicas de diversos países desenvolvidos começaram a implantar políticas públicas de gestão de resíduos sólidos, inicialmente priorizando apenas a coleta e o armazenamento. Todavia, essa ação localizada no fim da cadeia produtiva desconhecia a importância de qualquer iniciativa com vistas à redução de resíduos em outras etapas do processo produtivo.

Até hoje, o meio mais utilizado para a disposição de resíduos, com determinado tratamento, são os aterros sanitários. Esses espaços são preparados para receber resíduos sólidos domésticos – impedindo seu contato com a água subterrânea e com o ar –, diferente dos lixões que não possuem nenhuma estrutura para recebê-los sem evitar o impacto socioambiental, comumente encontrados no Brasil. Os incineradores, por sua vez, apresentam um custo de operação maior que os aterros sanitários, sendo mais encontrados nos países desenvolvidos, tornando-se, em alguns deles, o principal meio de destinação. A queima pelo incinerador atinge altas temperaturas, transformando os resíduo sólidos em gases (MNCR, 2018). Para Demajorovic e Lima:

[...] A ênfase nos métodos tradicionais para disposição de resíduos ignora a importância da adoção, por parte das empresas e dos cidadãos, de práticas e de comportamentos que permitam diminuir a geração de resíduos que necessitam ser encaminhados para algum tipo de tratamento. A inovação em processos produtivos nas empresas, por exemplo, pode transformar resíduos gerados novamente em matéria-prima. Já um consumidor consciente pode produzir menos resíduos [...] (DEMAJOROVIC, LIMA, 2013, p. 33).

Conforme os autores, deve haver uma mudança radical nos processos tradicionais de coleta e armazenamento de resíduos. Os novos sistemas devem priorizar um ciclo em que a quantidade do material seja menos descartada e cada

vez mais reaproveitada. Para ser implementado, este modelo necessita de uma série de mudanças comportamentais conjuntas, pois evitar e reduzir exige transformações significativas desde a fase do design de produto. Os novos produtos devem ter um longo ciclo de vida, apresentar fácil reparação e optar pela utilização de materiais que possam ser reaproveitados ou reciclados. Seu processo deve basear-se nas estratégias de ecoeficiência, visando à menor quantidade de energia, de matéria-prima e de resíduos. A modificação nos hábitos de consumo também é parte importante desse processo. Progressos têm sido feitos a nível mundial no setor produtivo, pois a legislação obriga cada vez mais as empresas a se responsabilizarem pela destinação dos artefatos pós-consumo, estimulando-as a utilizar mais componentes recicláveis em seus produtos. Apesar de ser uma atividade socioambiental essencial, uma das críticas que paira sobre a reciclagem é que esta não obriga produtores e consumidores a mudar seu comportamento. Além disso, o processo de reciclar o material também consome recursos naturais, porém, em menor escala do que o processo primário (VOGEL, 1993, apud DEMAJOROVIC, 2013).

Enquanto a coleta seletiva é a operação de recolhimento de materiais já separados pelas fontes geradoras para a posterior separação por cores e tipos, prensamento e enfardamento – visando à venda para empresas recicladoras –, a reciclagem é definida como a transformação dos resíduos sólidos, envolvendo alterações físicas e físico-químicas, em matéria-prima para a produção de novos bens (CORNIERI, FRACALANZA, 2010).

Nessas duas atividades os materiais presentes no lixo assumem um valor agregado, devendo ser reintegrados ao sistema produtivo a fim de gerar ganhos socioambientais e econômicos. É possível destacar também um interesse das empresas em apoiar e estimular a coleta de seus resíduos específicos para que, ao serem reciclados, esses insumos integrem novamente sua produção. A motivação é traduzida pela possibilidade de lucro com a atividade, proveniente da economia ao adquirir a matéria-prima reciclada e da energia de processo. Os gastos públicos desnecessários com a destinação dos resíduos para aterros sanitários e incineradores – unidades dispendiosas cada vez mais afastadas dos centros urbanos e transporte ineficiente desses materiais –, é outro fator que tem estimulado

o programa de reciclagem (DEMAJOROVIC, LIMA, 2013).

Atualmente, o Brasil é a nona maior economia do mundo (IPRI, 2017), entretanto os resíduos sólidos refletem as diversas contradições do país que possui imensos desafios socioambientais. Quando comparado aos países desenvolvidos, o Brasil atinge índices de recuperação dos materiais muitas vezes maiores, entretanto o sistema de reciclagem vem sendo viabilizado por um grande contingente de trabalhadores pouco valorizados e reconhecidos, que são responsáveis pela maior parte do material que circula pela cadeia produtiva e, ao mesmo tempo, são os que recebem a menor parcela de valor gerado na atividade.

### **2.2.2 Organizações de catadores de materiais recicláveis**

De acordo com Jacobi (1999), com a redemocratização do país nos anos 1980 foram introduzidos os primeiros programas de coleta seletiva, devido a uma reivindicação mais intensa da sociedade civil às autoridades municipais diante de questões socioambientais. Desse modo, os resíduos sólidos adquiriram uma nova qualificação a partir do reconhecimento de seu valor econômico, justificando assim o crescimento de agentes interessados em recolhê-los como alternativa de sobrevivência ou oportunidade de negócio.

As cooperativas de coleta, triagem e comercialização de resíduos são associações de pessoas que se unem voluntariamente para alcançar objetivos econômicos, sociais e culturais. A criação desta sociedade democrática e coletiva inicia-se de modo informal por parte de seus agregados e pode se fortalecer com o apoio das instituições parceiras. São catadores de rua que sentem a necessidade de se organizar com o intuito de obter maior poder de barganha ao negociar seu material com sucateiros e indústrias do segmento (PINHEL et al., 2013).

A cooperativa é uma entidade econômica e política que representa os catadores perante o poder público e dele reivindica espaço para armazenar e separar o material recolhido e financiamento para processá-lo (MNCR, 2009). Ela é uma oportunidade de resgate da dignidade humana, como também de desenvolvimento e ajuda mútua, possibilitando compras em comum a preços

menores e vendas em comum a preços maiores (SINGER, 2002).

A implantação de uma cooperativa de catadores requer condições básicas de infraestrutura – transporte, triagem, beneficiamento e comercialização dos resíduos – e apoio aos cooperados: capacitá-los para o gerenciamento é uma condição fundamental para a consolidação da cooperativa como empreendimento autogestionário, solidário e popular. Portanto, gerenciar uma cooperativa de catadores significa gerenciar cada uma de suas atividades e as relações ou interferências entre elas: organização do trabalho, estabelecimento de objetivos e metas, formulação de planos de trabalho e acompanhamento das ações previstas (CEMPRE, 2002).

Verificando o contexto atual das cooperativas de catadores, salvo algumas exceções, percebe-se que a realidade ainda é bastante precária. Mesmo se organizando para resistir à exploração econômica, o catador continua vulnerável, pois as indústrias que compram recicláveis são escassas e exigem grandes volumes para negociar. Normalmente, grandes volumes são captados somente por sucateiros, pois estes possuem a infraestrutura necessária para agregar valor ao resíduo, proporcionando uma vantagem nas negociações com os grandes compradores e com as indústrias consumidoras do material (PINHEL et al., 2013).

Mesmo os empreendimentos de catadores que possuem apoio e equipamentos suficientes enfrentam problemas, sejam internos (organização) ou externos (incentivo e valorização da sociedade), pois o maior valor proporcionado pela reciclagem dos materiais pertence ao sucateiro (intermediário), que impõe o preço dos produtos recicláveis às cooperativas de acordo com o mercado. Já a indústria, ao comprar recicláveis, beneficia-se com economia de energia elétrica e matéria-prima virgem, além da mão de obra para triagem (MNCR, 2018).

As organizações são as principais responsáveis pelo alto índice nacional de reciclagem, embora sua grande maioria pertença ao mercado informal. Todavia, o modelo atual da cadeia de reciclagem está apoiado na exploração desses agentes que encaminham a maior parte do material pós-consumo para a cadeia produtiva. Fatores como o baixo valor dos materiais coletados e os altos índices de desemprego e pobreza são determinantes para a expansão da eficiência dessa atividade e o abuso a estes trabalhadores (EIGENHEER, FERREIRA, ADLER,

2005).

Segundo Besen (2011), o Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR) foi fundado em 2001 pela necessidade da classe em estabelecer um espaço de comunicação com o poder público, setor privado e organizações da sociedade civil, visando ao reconhecimento da atividade, à remuneração justa pelos serviços prestados e à consolidação da coleta seletiva com sua participação. Outro marco do movimento em 2002 foi a criação da categoria de catador de material reciclável pelo Ministério do Trabalho e Emprego na Classificação Brasileira de Ocupações (CBO, 2018).

Atualmente, as organizações também encontram amparo nas disposições da Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS). A PNRS determina a prevenção e a redução na geração de resíduos, tendo como proposta um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos. Ela representa a consolidação da inclusão dos catadores nos sistemas de coleta seletiva, os aponta como parceiros preferenciais na gestão compartilhada dos resíduos em nível nacional e contribui na viabilização da logística reversa, a fim de reduzir os intermediários da cadeia de reciclagem e fortalecer os catadores por meio da melhor remuneração dos serviços prestados (MMA, 2017).

### **2.2.3 A autogestão na economia solidária**

De acordo com o novo dicionário Aurélio da língua portuguesa, autonomia significa “independência administrativa, liberdade moral ou intelectual”. Já autogestão é a “gerência de uma empresa pelos próprios trabalhadores, que se fazem representar por uma direção e um conselho de gestão” (FERREIRA, 1986). Este conceito se refere à autonomia construída pela subordinação a regras definidas coletivamente por todos os sócios trabalhadores, e não impostas por terceiros.

Considera-se empreendimento de autogestão todas as organizações menos complexas, muitas vezes não formalizadas ou com predomínio de práticas informais.

Possui a democracia como base de seu funcionamento e uma preocupação que não se restringe ao negócio em si, mas que leva em conta aspectos relacionados à sustentabilidade do projeto autogestionário. A autogestão é uma das principais características da Economia Solidária, em que os empreendimentos desse caráter se organizam das mais diferentes formas: cooperativas, associações, empreendimentos informais, entre outras formas de sociedade (SINGER, 2002).

As organizações de catadores de materiais recicláveis possuem uma base democrática interna que colabora qualitativamente na gestão do negócio e na qualidade de vida dos trabalhadores. Dessa maneira, um projeto de capacitação para o desenvolvimento de um empreendimento nesse contexto deve ser fundamentado na valorização do ser humano e realizado de forma a qualificar e fortalecer os trabalhadores. Deve-se também propor um negócio economicamente viável e que satisfaça as necessidades dos clientes, pois essas medidas geram retorno financeiro e proporcionam o reconhecimento do trabalho coletivo (PINHEL et al., 2013).

A emancipação dos catadores passa pelo processo de empoderamento e autogestão das cooperativas e associações, logo a democracia interna é fundamental para o sucesso das organizações. Dessa forma pratica-se a gestão, a tomada de decisões e o catador pode assumir, de forma não autoritária, a direção do empreendimento no caso de rotatividade ou ausência da liderança, para que as organizações solidárias não se tornem empresas ao longo do tempo (MNCR, 2018).

### 2.3 POLIETILENO TEREFTALATO (PET)

O polietileno tereftalato (PET) foi desenvolvido pelos químicos britânicos Whinfield e Dickson em 1941, originado da reação entre o ácido tereftálico e o etileno glicol. O PET é um polímero termoplástico que, quando solidificado, pode ter o seu comprimento estirado muitas vezes, tornando-se transparente, brilhante e resistente à tração (WIEBECK, HARADA, 2005). O material pode ser reprocessado diversas vezes pelo mesmo, ou por outro, processo de transformação e, quando aquecido a temperaturas adequadas, esse polímero amolece, funde e pode ser

novamente moldado. De acordo com a ABIPET (2012), a descoberta ocorreu na Segunda Guerra Mundial quando os países sofreram um forte desabastecimento de algodão, lã e linho. Esse cenário levou a indústria, principalmente a têxtil, a procurar alternativas para essas matérias-primas. Assim, o poliéster apresentou-se como um excelente substituto para o algodão.

Na Europa e nos Estados Unidos nos anos 1960, o polímero tornou-se disponível como matéria-prima para embalagens, sendo amplamente utilizado para o acondicionamento de alimentos, e sua resistência mecânica foi comprovada quando o poliéster passou a ser utilizado também na indústria de pneus. Na década de 1970, o processo de injeção e sopro permitiu a introdução do PET na aplicação de garrafas, revolucionando o mercado de embalagens, principalmente no segmento de bebidas. O polímero chegou ao Brasil em 1988, sendo utilizado primeiramente na indústria têxtil. Por proporcionar alta resistência mecânica (impacto) e química, além de possuir excelente barreira para gases e odores, o PET mostrou-se um recipiente ideal para a indústria de bebidas em todo o mundo, reduzindo custos de transporte e produção. Assim, a partir de 1993 passou a ter forte expressão no mercado nacional de embalagens, em especial para os refrigerantes. Hoje, o polímero está presente nos mais diversos produtos (ABIPET, 2012).

### **2.3.1 Características e aplicações do PET**

Segundo Formigoni e Campos (2007), o polietileno tereftalato apresenta as seguintes características:

- Excelente estabilidade dimensional;
- Fácil conformação, versatilidade de design e cores;
- Fácil processamento;
- Custos competitivos;
- Alta resistência ao impacto e segurança no manuseio;
- Alta resistência a pressão interna;
- Relativa baixa densidade;
- Totalmente reciclável (100%).

Em nível mundial, o PET é aplicado nas fibras têxteis (67%), embalagens processadas por injeção-sopro (24%), filmes biorientados (5%) e polímeros de engenharia (4%). O sucesso deste material é devido a sua excelente relação entre às propriedades mecânicas, térmicas e o custo de produção (MACDONALD, 2002, apud ROMÃO et al., 2009). No Brasil, a principal aplicação do PET é na indústria de embalagens (71%). O segmento do mercado nacional da indústria alimentícia e de embalagens corresponde a 32% do mercado brasileiro de polímeros envolvendo diretamente o uso do PET para embalagens de bebidas carbonatadas (ABIPLAST, 2008).

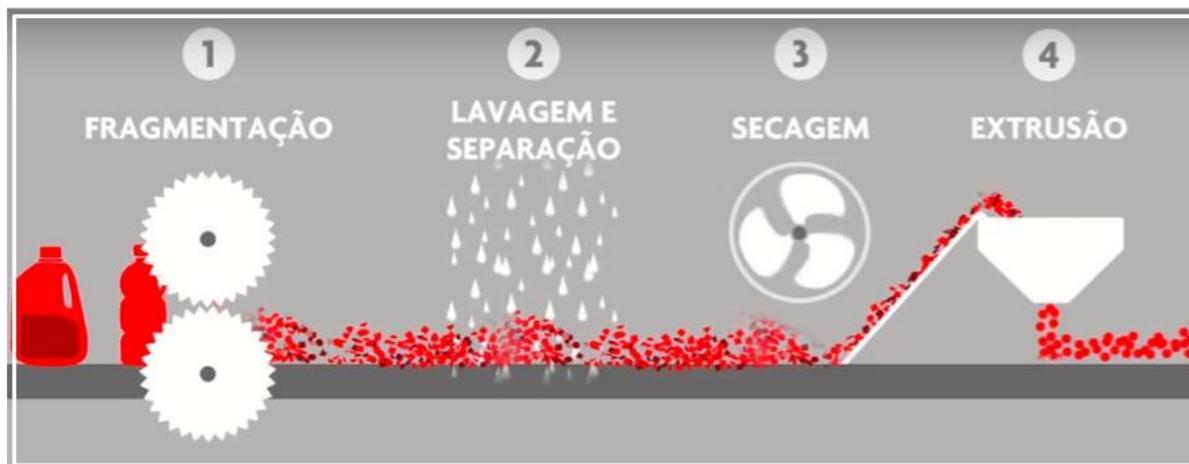
### **2.3.2 Reciclagem do PET**

As embalagens de PET são 100% recicláveis, sua composição química não libera nenhum produto tóxico e o processo de beneficiamento do material apresenta economia de energia e consumo de água comparado ao processo primário de produção (FORMIGONI, CAMPOS, 2007). Conforme Romão:

A reciclagem de polímeros é classificada em quatro categorias: primária, secundária, terciária e quaternária. Tanto a reciclagem primária como a secundária também são conhecidas como reciclagem mecânica, o que diferencia uma da outra é que na primária utilizam-se polímeros pré-consumo e na secundária, polímeros pós-consumo. A reciclagem terciária também é chamada de química e a quaternária de energética. No Brasil a principal reciclagem praticada é a mecânica (ROMÃO et al., 2009, p. 122).

Na reciclagem mecânica, os polímeros passam por quatro etapas (MPT, 2016) que podem ser vistas na figura 2.

Figura 2 - Etapas da reciclagem mecânica.



Fonte: MPT (2016).

- Fragmentação (moagem): os resíduos são encaminhados para um moinho que reduz o seu tamanho;

- Lavagem e separação: os fragmentos, comumente chamados de *flakes*, são lavados com água e a separação é feita pela diferença de densidades, ou seja, os materiais mais densos afundam e os menos densos ficam na superfície da água. O PET possui alta densidade, logo afunda;

- Secagem: os *flakes* separados são secos em grandes secadores com circulação de ar quente;

- Extrusão: os *flakes* secos são alimentados em uma máquina extrusora onde são fundidos por aquecimento e levados por uma rosca sem fim a uma matriz. Nela são formados os filamentos contínuos (chamados de “espaguetes”) que são resfriados em uma banheira com água a temperatura ambiente e são cortados em uma granuladora, formando os grânulos de material plástico reciclado que são embalados.

Os principais contaminantes do PET reciclado são os adesivos (cola) usados no rótulo e outros polímeros da mesma densidade. A maioria dos processos de lavagem não impede que traços destes materiais permaneçam no *flake* de PET (FIGUEIREDO, 1995).

Os diferentes tipos de garrafas também podem ser um problema na reciclagem, pois as que são usadas para envase de bebidas carbonatadas

precisam de um índice de viscosidade maior do que uma embalagem de água, por exemplo. Conforme a aplicação da resina reciclada, a mistura dos dois tipos de garrafas pode prejudicar o processamento (BENN, 2002).

A seleção e pré-processamento dos resíduos é uma premissa para a garantia de qualidade do reciclado, podendo ser feita pelo símbolo que identifica o material (ABNT NBR 13230:2008) ou pela cor (crystal, âmbar ou verde). Cada tipo de polímero é designado pelo triângulo da reciclagem com uma numeração específica que é aplicada em alto relevo na parte de baixo da embalagem do material, assim como o PET que é identificado pelo número 1, como mostra a figura 3. A separação por cor é realizada para que os produtos originados do processo tenham uniformidade, facilitando assim, sua aplicação no mercado.

Figura 3 - Símbolo de identificação do PET.

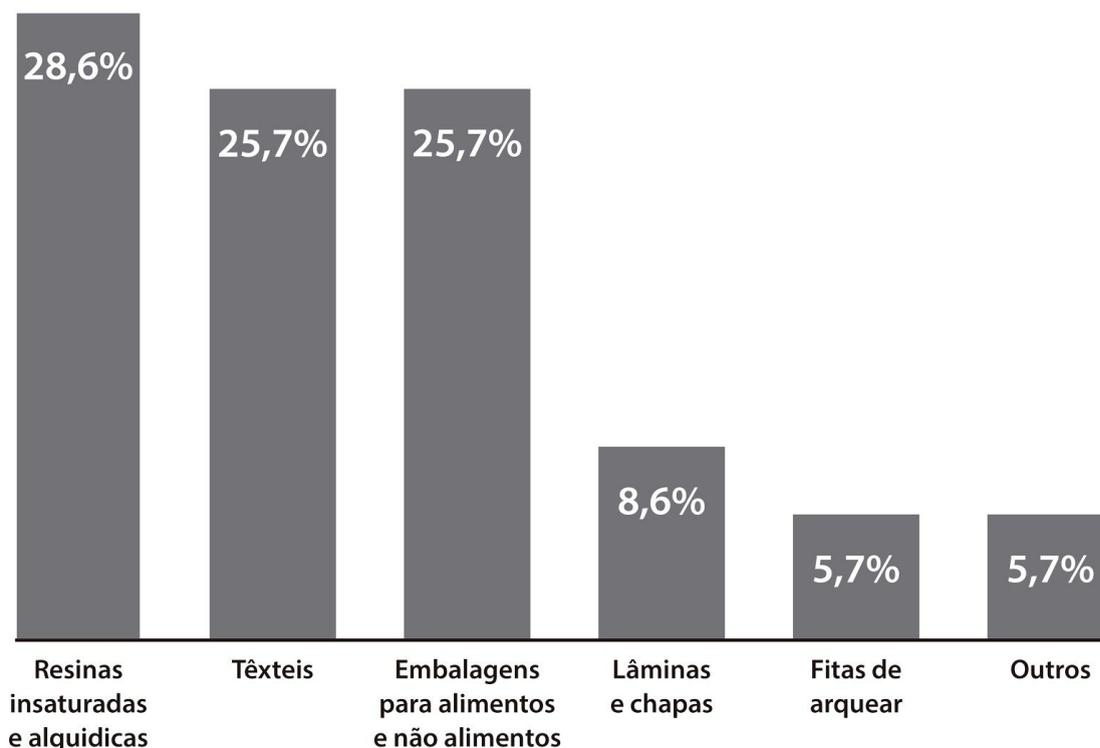


Fonte: ABNT NBR 13230:2008.

Segundo a 10ª Edição do Censo da Reciclagem do PET no Brasil (2016), nacionalmente, o material reciclado tem a maior variedade de aplicações do mundo. O mercado que lidera a aplicação de PET é o de resinas alquídicas, usadas na produção de tintas e também resinas insaturadas para produção de adesivos e resinas poliéster. Na sequência, a indústria têxtil impulsiona o crescimento da reciclagem do material, sendo utilizado na fabricação de fios para tecelagem, forrações, tapetes, carpetes, mantas de TNT, cordas, cerdas de vassouras e escovas. Verifica-se também a presença do insumo no setor tradicional de embalagens para alimentos e não alimentos, e o restante das aplicações é destinado à produção de laminados, chapas, fitas de arquear, tubos, termoformados, entre outros. As aplicações do material e suas porcentagens podem

ser conferidas na figura 4.

Figura 4 - Aplicações do PET reciclado.



Fonte: Adaptada de ABIPET (2016).

Mesmo podendo ser aplicadas em diversos segmentos, determinadas embalagens de PET, descritas com “cores opacas”, ainda não conseguem fazer o caminho da logística reversa para serem reintegradas à cadeia de valor. Essas embalagens pós-consumo – bebidas, alimentos, remédios, higiene –, por fatores mercadológicos e pela ausência de uma fiscalização que responsabilize as empresas geradoras do resíduo, possuem escassos compradores após a sua triagem nas cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis. Dessa forma, as organizações são obrigadas a destinar esses insumos aos aterro sanitário juntamente com os demais rejeitos (IMPrensa AMBIENTAL, 2018).

### **3 PLANEJAMENTO DE PROJETO**

A seguir, são apresentados o escopo do produto e do projeto a ser desenvolvido, juntamente à metodologia e organização.

#### **3.1 ESCOPO DO PRODUTO**

O presente trabalho propõe o desenvolvimento de uma família de produtos organizadores – bandeja organizadora, prancheta e chaveiro – a partir das embalagens de PET colorido, com suas etapas de produção caracterizadas por meio de um folheto para as organizações de catadores de materiais recicláveis. O projeto oferece autonomia para trabalhar com o material e contribui na complementação da renda desses profissionais.

#### **3.2 ESCOPO DO PROJETO**

O trabalho executado durante o desenvolvimento dos produtos é descrito pela metodologia de projeto, que apresenta as abordagens, o conteúdo e as etapas exploradas durante o processo projetual.

##### **3.2.1 Metodologia de projeto**

O presente projeto utiliza a metodologia de Back et al. (2008) e ferramentas de metodologias auxiliares de Platcheck (2012) e Pazmino (2015). A metodologia de projeto foi dividida em quatro etapas: planejamento de projeto, projeto informacional, projeto conceitual e projeto preliminar.

### 3.2.1.1 Planejamento de projeto

A primeira etapa consiste na organização do trabalho a ser executado ao longo do desenvolvimento do projeto. Nessa etapa, são definidos o escopo do produto e do projeto e sua estrutura metodológica (BACK et al., 2008).

### 3.2.1.2 Projeto informacional

A segunda etapa tem como objetivo reunir e analisar os dados que influenciam o projeto do produto. Nessa etapa é apresentado o problema de projeto, informações sobre os usuários do produto e a análise de similares é realizada a fim de estabelecer os requisitos de projeto (BACK et al., 2008).

Utiliza-se o método de reconhecimento de necessidades de Platcheck (2012) para a definição do problema de projeto, que propõe, após a realização de uma pré-pesquisa, a identificação de “uma situação de desajuste na população usuária ou ambiente para o qual o produto a projetar será destinado” (PLATCHECK, 2012, p. 14). Após a obtenção de informações sobre o público-alvo, por meio de entrevistas e visitas, define-se as necessidades e requisitos dos usuários e de projeto (BACK et al., 2008). A partir desses dados, realiza-se a análise de produtos similares que atendam os problemas e os requisitos de projeto. Para tal, utiliza-se o método de levantamento de similares de Platcheck (2012).

### 3.2.1.3 Projeto conceitual

A terceira etapa visa à concepção do produto (BACK et al., 2008). Utilizam-se ferramentas de Pazmino (2015), como os painéis semânticos que auxiliam a geração de alternativas durante essa etapa. Para tanto, utilizam-se questionário e representações bidimensionais e modelos tridimensionais, ferramentas indicadas por Platcheck (2012). Para a seleção das alternativas que melhor atendem aos requisitos de projeto, optou-se por realizar uma votação em grupos e páginas

virtuais especializadas.

#### 3.2.1.4 Projeto preliminar

A quarta etapa tem como objetivo definir a forma, os componentes, as dimensões, os materiais e a manufatura do produto. Além disso, são realizadas análises do produto e prototipagens para verificar se ele atende às necessidades do usuário (BACK et al., 2008).

## **4 PROJETO INFORMACIONAL**

Em resposta ao problema de projeto indicado no item 1.3, esse capítulo apresenta a identificação dos usuários, a coleta de dados sobre o material de estudo e a pesquisa sobre produtos similares capazes de atender as necessidades das organizações de catadores de materiais recicláveis e a comunidade que participa das feiras de economia solidária. Esses dados foram coletados e interpretados com o intuito de estabelecer os requisitos dos usuários e do projeto.

### **4.1 IDENTIFICAÇÃO DOS USUÁRIOS**

Para obter informações sobre as organizações de catadores de materiais recicláveis que lidam com as embalagens de PET colorido, com a intenção de verificar alternativas sustentáveis neste contexto, foram realizadas entrevistas, visitas e participação em seminários e eventos.

#### **4.1.1 Entrevistas, visitas e participação em seminários e evento**

Com o propósito de efetuar uma pesquisa qualitativa sobre os atores envolvidos com o processo de reciclagem das embalagens em questão, foi realizada uma entrevista com um representante do Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR), com coordenadores de cooperativas e profissionais da área de projetos sustentáveis e economia alternativa. Além disso, foram realizadas visitas nos galpões de triagem, na feira de economia solidária e participação em um evento e seminários com a temática de resíduos sólidos e polímeros.

#### 4.1.1.1 Entrevista com um representante do MNRC

Realizou-se uma entrevista com um representante do Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis que discorreu sobre as organizações de catadores no município de Porto Alegre. O entrevistado conta que com a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) houve um avanço para a classe, entretanto os gestores municipais e estaduais ainda não conseguem ver os benefícios ambientais e sociais que a política acarreta. Assim, os catadores não são contratados para realizar a coleta seletiva da cidade e a PNRS não está de fato sendo implementada, pois a reciclagem deve ser realizada investindo nas pessoas, gerando riqueza e conhecimento a partir dos resíduos para incluir e não para excluir. Ele relata que a alternativa à essa questão seria a expansão da Reciclagem Popular, que reconhece e valoriza o trabalho do catador como protagonista desse processo, e que as prefeituras deveriam fazer contratos com as cooperativas de reciclagem, garantindo parte da infraestrutura, que o governo do estado pague pelos serviços ambientais que os catadores desenvolvem e que o governo federal seja responsável pela infraestrutura necessária para garantir a prestação de serviço, como a compra de máquinas, equipamentos, construção de galpão, entre outros.

O entrevistado diz que a economia solidária orienta as organizações, onde trabalha-se para que a riqueza gerada a partir da reciclagem possa ser dividida de modo mais equilibrado entre as pessoas, para que cresça economicamente o coletivo e não apenas alguns indivíduos. No que se refere à questão social, explica que onde se formam os aglomerados de catadores, também se formam as vilas, cuja base econômica é a reciclagem. Então, o investimento voltado aos catadores, automaticamente está se investindo nas suas comunidades.

Sobre o PET, o representante do MNCR conta que é o segundo material que melhor remunera o catador, sendo superado apenas pelo alumínio. Entretanto, amparado em sua experiência de catador e cooperativado, comenta sobre o problema da escassa demanda pelas embalagens de PET colorido. Essas, por sua vez, exigem um investimento que poderia ser destinado às organizações de catadores, ao invés de ser aplicado no transporte e disposição do material no aterro sanitário. Além disso, as empresas que produzem essas embalagens não se

responsabilizam pelo material pós-consumo, o que prejudica a logística reversa.

Quando questionado sobre os catadores que realizam trabalhos manuais, o entrevistado responde que a atividade principal desempenhada no galpão é processo de triagem e comercialização dos materiais, porém existem catadores e pessoas – majoritariamente do gênero feminino – da comunidade que fazem artesanato para complementar a renda. Ele diz que ao fortalecer essas pessoas, se investe em um público que está em situação de vulnerabilidade, pois são pessoas de baixa renda e escolaridade, não possuem espaço de formação para crescimento pessoal ou coletivo e são excluídas nos seus pequenos projetos de convivência, inclusive nas próprias cooperativas.

#### 4.1.1.2 Seminários sobre resíduos sólidos e polímeros

Na Semana Acadêmica da UFRGS de 2018, ocorreram seminários com a temática “Reciclando Saberes: Produção e Destinação de Polímeros”, promovidos pelo curso de Biologia e Engenharia de Materiais, .

Foi apresentado o seminário sobre “Gestão de resíduos sólidos: uma abordagem socioambiental”, exposto por duas integrantes do Apena Socioambiental, um coletivo multidisciplinar de mulheres que atua em soluções de projetos nos segmentos de comunicação social, gestão ambiental, gestão solidária, educação ambiental, empoderamento feminino e ações voltadas para grupos em situação de vulnerabilidade econômica social. O coletivo é mobilizado por contribuir nas soluções de problemas sociais e ambientais, de maneira autogestionária por meio de elaboração e gestão de projetos, ações de mobilização social, formações, organização de eventos, assessoria para responsabilidade socioambiental, acompanhamento de cooperativas de coleta e triagem de resíduos sólidos pós-consumo, soluções em gestão de resíduos sólidos e educação ambiental (VILA FLORES, 2018).

O seminário também contou com a fala do coordenador da Cooperativa de Trabalho e Renda Univale, em São Leopoldo, que é reconhecida pelo poder público através da consolidação do projeto de coleta seletiva solidária, implementada em

2014. O serviço de coleta é realizado por meio de contrato de prestação de serviço junto a prefeitura, assim, essa, e mais sete cooperativas do município, possuem incentivo para coletar, triar, prensar e comercializar os materiais recicláveis, além de realizar ações de educação ambiental com a comunidade. Ao comparar esse exemplo positivo de gestão de resíduos sólidos com o município de Porto Alegre, é possível perceber o grande descaso do poder público que articula um sistema que resulta na dependência das organizações de catadores por terceiros, não sendo possível instituir a autogestão, a melhoria na qualidade de trabalho e renda e a disseminação à população da importância da separação adequada de resíduos.

O seminário “Compreendendo os polímeros: diversidade polimérica”, ministrado por um docente do curso de Química da UFRGS, expôs os termoplásticos, suas propriedades, suas aplicações e seus riscos quando não são descartados adequadamente. As atividades tiveram seguimento com outros dois seminários apresentados por acadêmicas da Engenharia de Materiais, as quais exploraram os polímeros biodegradáveis e a triagem de recicláveis.

Ainda no seminário, o representante do MNCR apresentou o contexto atual da “Coleta seletiva em POA” e convidou os estudantes do auditório para participar de um dia das atividades desempenhadas no galpão de triagem, a fim de realmente entender as dificuldades enfrentadas por esses trabalhadores.

#### 4.1.1.3 Visitas e entrevistas com coordenadores de cooperativas

Realizou-se uma visita na Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis da Cavahada (ASCAT), em Porto Alegre, e uma entrevista com a respectiva coordenadora. As questões abordadas buscaram compreender a história da cooperativa e das pessoas que lá trabalham, sua relação com o MNCR, o incentivo do poder público, as condições de trabalho, as atividades desempenhadas e a infraestrutura que o galpão dispõe. Também, foi abordada a questão da solidariedade que é muito presente nesse ambiente onde ao invés das tradicionais relações interpessoais de trabalho, há a irmandade e o apoio mútuo.

Sobre o processo pelo qual o PET percorre na cooperativa, foi explicado que

após a descarga dos caminhões de coleta seletiva do Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DMLU) no galpão, ocorre a triagem dos materiais, a prensa e a venda por quilo do fardo prensado. Destaca-se que essa visita motivou a utilização das embalagens de PET colorido, pois a coordenadora relatou que, embora triadas como os demais materiais do galpão, as embalagens não possuíam compradores, sendo destinadas ao aterro sanitário de Minas do Leão, localizado a pouco mais de 100 quilômetros de Porto Alegre. “Chega dar pena de ver todo esse material indo para o aterro”, diz a coordenadora. Questionada sobre a possibilidade de utilizar esse rejeito como complementação da renda da organização, ela afirma que seria positivo econômica e sustentavelmente. Assim, esses rejeitos foram separados para o desenvolvimento do presente projeto, constituindo a matéria prima dos produtos.

Realizou-se outra visita na Cooperativa de Trabalho de Recicladores de Esteio, COOTRE, a fim de comparar as informações obtidas na de Porto Alegre. Assim como na UNIVALE, as condições de trabalho e renda são superiores, estimulando a maior produtividade da triagem dos resíduos. Outra semelhança é a relação interpessoal construída dentro do galpão, onde os catadores consideram seus colegas de trabalho e comunidade como família e referência de apoio, sendo gratos pelo trabalho que desempenham e aprendendo sobre a reciclagem e seu importante papel como agentes ambientais.

#### 4.1.1.4 Evento sobre produção, uso e descarte

O evento Il Vila Consciência, promovido pelo coletivo Apoena Socioambiental, contou com três eixos norteadores: produção, consumo e descarte. Ofereceu-se um dia inteiro de atividades, como: oficinas, rodas de conversa, palestras, feira de produtos sustentáveis e estandes educativos. O evento contribuiu para o presente projeto, pois promoveu o encontro com integrantes de cooperativas de Porto Alegre – Anjos da Ecologia, Reciclando pela Vida e Vila Pinto – profissionais na área de projetos sustentáveis – Apoena Socioambiental – e economia alternativa – Núcleo de Economia Alternativa UFRGS (NEA).

Foi debatido com esses profissionais acerca do presente e futuro da

reciclagem em Porto Alegre, do escasso incentivo às organizações de catadores de materiais recicláveis e à educação ambiental, das iniciativas na região metropolitana que apresentam um exemplo positivo da gestão de resíduos sólidos, das embalagens de PET na logística reversa e da economia alternativa por meio da comercialização de produtos artesanais sustentáveis.

#### **4.1.2 Delimitação do público-alvo**

A partir da pesquisa qualitativa apresentada no item 4.1.1, concluiu-se que o público-alvo do projeto compreende as organizações de catadores de materiais recicláveis e a comunidade que participa das feiras de economia solidária. As organizações que lidam com as embalagens de PET colorido necessitam de uma alternativa que ressignifique esse material e complemente sua renda de modo sustentável e solidário, minimizando o descarte desses polímeros em aterros sanitários e os incorporando novamente à cadeia de valor. As feiras de economia solidária são canais que incluem a população mais vulnerável. Estão organizadas de forma coletiva, gerenciam o seu próprio trabalho, promovem a conscientização sobre o consumo responsável, fortalecem relações entre produtores e consumidores e permitem uma ação mais crítica e pró-ativa dos consumidores em optar por produtos sustentáveis (UNISOL BRASIL, 2018). Logo, a proposta de desenvolver uma família de produtos organizadores a partir das embalagens de PET colorido para comercializá-la nessas feiras, pode contribuir à minimizar a problemática estabelecida no presente projeto.

A partir da definição do público-alvo, pode-se definir as necessidades e requisitos do usuário que são apresentadas a seguir.

#### **4.2 NECESSIDADES E REQUISITOS DO USUÁRIO**

O desenvolvimento de um projeto de produto requer o desdobramento das necessidades do usuário, que devem ser traduzidas em requisitos do usuário (BACK

et al., 2008). As informações obtidas a partir dos dados coletados na fundamentação teórica, entrevistas, visitas e participações em seminários e evento foram interpretadas, obtendo-se as necessidades do usuário, que foram posteriormente convertidas em requisitos do usuário, como mostra o quadro 2.

Quadro 2 - Necessidades e requisitos do usuário.

<b>Necessidade do usuário</b>	<b>Requisito do usuário</b>
Uso das embalagens de PET colorido que não possuem demanda.	Reciclagem
Adequação do trabalho aos recursos acessíveis.	Recursos acessíveis
Trabalho manual com as embalagens.	Produção artesanal
Capacitação para trabalhar com as embalagens.	Domínio da técnica
Facilidade para trabalhar com as embalagens.	Facilidade de produção
Complementação da renda das organizações.	Complementação da renda
Facilidade para movimentar o capital de giro das organizações.	Facilidade para venda
Ênfase para a importância do trabalho das organizações.	Valorização

Fonte: Autora, 2018.

#### 4.3 CONVERSÃO DOS REQUISITOS DO USUÁRIO EM REQUISITOS DE PROJETO

As características e parâmetros associados ao produto a ser projetado dependem da conversão dos requisitos do usuário em requisitos de projeto (BACK et al., 2008). Com o propósito de estabelecer os requisitos do produto, as informações obtidas por meio da conversão das necessidades do usuário em requisitos do usuário foram interpretadas e reunidas no quadro 3.

Quadro 3 - Requisitos de usuário e projeto.

<b>Requisito do usuário</b>	<b>Requisitos de projeto</b>
Reciclagem	Utilizar as embalagens de PET colorido como matéria prima.
Recursos acessíveis	Adequar as formas e dimensões dos produtos aos moldes e forno.
Produção artesanal	Utilizar processos artesanais para reciclar as embalagens.
Domínio da técnica	Elaborar um folheto com as etapas do processo de reciclagem artesanal.
Facilidade de produção	Optar por formas geométricas simples para facilitar a produção.
Complementação da renda	Comercializar os produtos desenvolvidos em feiras de economia solidária.
Facilidade para venda	Desenvolver produtos organizadores que sejam acessíveis à venda.
Valorização	Comunicar a sustentabilidade por meio do material e da identidade visual.

Fonte: Autora, 2018.

Após a identificação dos requisitos de projeto, foi realizada uma análise de produtos similares dos itens organizadores existentes no mercado.

#### 4.4 ANÁLISE DE PRODUTOS SIMILARES

A análise de produtos similares, também conhecida como análise sincrônica ou paramétrica, é uma ferramenta que tem como objetivo comparar os produtos existentes em um determinado nicho de mercado, avaliando aspectos quantitativos e qualitativos desses produtos (PAZMINO, 2015). De acordo com Platcheck (2012), a análise de produtos similares tem como objetivo esclarecer a problemática projetual, reunindo e interpretando informações relevantes para o trabalho. As análises utilizadas podem ser vistas no quadro 4.

Quadro 4 - Etapas de análise e suas descrições.

<b>Etapas</b>	<b>Descrição</b>
<b>Análise estrutural</b>	Número de componentes, carenagem, sistemas de união, centro de gravidade, estrutura, componentes similares, matérias-primas, ciclo de vida.
<b>Análise funcional</b>	Mecanismo, versatilidade, resistência, acabamento, reciclagem de partes/componentes ou do produto todo após o descarte.
<b>Análise ergonômica</b>	Praticidade, segurança, manutenção e reparo, transporte, biomecânica, antropometria, tarefas, cognição, processo produtivo, consumíveis, resíduos.
<b>Análise morfológica</b>	Estética, forma, união, embalagem. Informar o acabamento cromático e o tratamento das superfícies.
<b>Análise de mercado</b>	Demanda, oferta, preço, meios de distribuição, canais de distribuição, embalagem, propaganda, ciclo de vida, consumíveis.
<b>Análise técnica</b>	Materiais, processos de fabricação e transformação, sistemas mecânicos e eletrônicos, impacto ambiental dos materiais, dos processos e dos sistemas.

Fonte: Adaptado de Platcheck (2012).

Como o presente trabalho visa desenvolver uma família de produtos organizadores, foram analisados alguns exemplares desse segmento existentes no mercado, a fim de verificar suas potencialidades e fragilidades.

Quadro 5 - Análise de similar: Suporte organizador A.

<b>Suporte organizador A</b>	
	
<b>Análise estrutural</b>	
O similar apresenta duas áreas para acomodar os objetos: uma específica para o celular e outra para os demais objetos do cotidiano.	
<b>Análise funcional</b>	
O similar comporta os objetos que mais são utilizados no dia a dia e permite que estes fiquem visíveis e reunidos, facilitando o seu acesso e contribuindo para que estes não se percam em outros locais da casa.	
<b>Análise ergonômica</b>	
O produto cumpre a sua função organizativa, apresentando praticidade. A área em baixo relevo do celular se estende até o final do suporte, possibilitando a conexão do carregador. A parte de cima dessa área também apresenta um rebaixo para facilitar a retirada do celular do suporte.	
<b>Análise morfológica</b>	
O suporte possui um formato retangular com os cantos arredondados. As áreas para acomodar os objetos estão em baixo relevo e a superfície é lisa, evidenciando os veios da madeira. A identidade visual tem o seu contorno marcado na peça.	
<b>Análise de mercado</b>	
O produto é vendido por R\$ 53 na loja virtual e seu apelo comercial é a sustentabilidade devido ao uso de um material natural e por seguir normas ecológicas de fabricação.	
<b>Análise técnica</b>	
O suporte é feito de madeira de nogueira, tem acabamento com óleo de tungue na superfície lisa. O processo de fabricação pode envolver a fresadora, trabalho manual com formão e lixa e máquina laser para a gravação da identidade visual.	

Quadro 6 - Análise de similar: Suporte organizador B.

<b>Suporte organizador B</b>	
	
<b>Análise estrutural</b>	
O similar possui áreas para comportar os tradicionais objetos encontrados na mesa de trabalho e/ou estudo.	
<b>Análise funcional</b>	
O produto organiza os materiais de escritório a fim de que estes não fiquem espalhados sobre a mesa de trabalho e/ou estudo e nem se percam.	
<b>Análise ergonômica</b>	
O suporte apresenta praticidade, pois possibilita que os suprimentos fiquem à mão do usuário em sua mesa de trabalho e/ou estudo e permite que o celular possa ser encaixado verticalmente, facilitando a visualização da tela.	
<b>Análise morfológica</b>	
O similar possui design minimalista com seu formato alongado e estética natural proveniente da madeira. As áreas para acomodar os objetos estão em baixo relevo, os cantos são arredondados e a superfície tem acabamento liso.	
<b>Análise de mercado</b>	
O produto é vendido por R\$ 100 na loja virtual e seu apelo comercial é a fabricação feita à mão.	
<b>Análise técnica</b>	
O suporte é produzido a partir do trabalho manual com a madeira de freixo branco.	

Fonte: Análise de Feel Gift (2018).

Quadro 7- Análise de similar: Suporte organizador C.

<b>Suporte organizador C</b>

<b>Análise estrutural</b>
O similar é segmentado em 3 bandejas móveis para comportar os materiais de escritório.
<b>Análise funcional</b>
Cada bandeja que compõe o suporte armazena e organiza os suprimentos, podendo ser utilizada em grupo ou de forma unitária.
<b>Análise ergonômica</b>
O produto demonstra praticidade e versatilidade, devido a sua característica modular. Pode ser configurado de diferentes formas para melhor adaptação na mesa de trabalho e/ou estudo. Apresenta as áreas de armazenagem em baixo relevo.
<b>Análise morfológica</b>
O suporte pode assumir o formato hexagonal, alongado ou em “I” quando unido. Quando separado apresenta 3 formas: um paralelogramo, um triângulo e um trapézio isósceles. Para utilizar os módulos unidos, basta aproximar uma bandeja da outra e configurar da maneira desejada. O similar possui os cantos arredondados, as áreas para acomodar os objetos estão em baixo relevo e a superfície é lisa.
<b>Análise de mercado</b>
O produto é encontrado por R\$ 80 na loja virtual e seu apelo comercial é a venda do conjunto ou da unidade.
<b>Análise técnica</b>
O suporte é feito de bambu e tem acabamento com verniz. O processo de fabricação pode envolver a fresadora e trabalho manual com formão e lixa.

Quadro 8 - Análise de similar: Suporte organizador D.

<b>Suporte organizador D</b>

<b>Análise estrutural</b>
<p>O similar comporta materiais de escritório em sua estrutura que está dividida em dois blocos que se encaixam.</p>
<b>Análise funcional</b>
<p>O produto possui a função de acomodar os suprimentos da mesa de trabalho e/ou estudo no sentido horizontal e vertical.</p>
<b>Análise ergonômica</b>
<p>O produto demonstra praticidade ao comportar os materiais nas áreas em baixo relevo. A utilidade dos espaços é intuitiva, servindo para acomodar o que for preciso.</p>
<b>Análise morfológica</b>
<p>O similar possui os cantos arredondados, as áreas para acomodar os objetos estão em baixo relevo e o acabamento da superfície é liso do concreto e texturizado da cortiça.</p>
<b>Análise de mercado</b>
<p>O produto é encontrado por R\$ 100 na loja virtual e seu apelo comercial é o seu design industrial.</p>
<b>Análise técnica</b>
<p>O suporte é produzido a partir do concreto e da cortiça. O processo de fabricação pode envolver a utilização de um molde para o concreto e corte para a chapa de cortiça. A união das duas partes pode ser mediante a cola ou encaixe.</p>

Fonte: Análise de Casa Mind (2018).

Quadro 9 - Análise de similar: Suporte organizador E.

<b>Suporte organizador E</b>	
	
<b>Análise estrutural</b>	
O similar é composto por apenas um elemento: a prateleira multiuso.	
<b>Análise funcional</b>	
O suporte eleva a tela do monitor, armazena os suprimentos de escritório e facilita a manutenção da organização da mesa de trabalho e/ou estudo.	
<b>Análise ergonômica</b>	
O produto apresenta praticidade e versatilidade, pois propicia o apoio de outros suportes para comportar diversos tipos de materiais. A prateleira possui na parede frontal de trás um recorte para que os cabos do computador possam ficar organizados. O similar possibilita que o teclado do computador possa adentrar sob a prateleira, gerando mais espaço para a área de trabalho quando necessário.	
<b>Análise morfológica</b>	
O suporte apresenta um design minimalista e cores vibrantes a fim de trazer maior alegria para o ambiente de trabalho e/ou estudo.	
<b>Análise de mercado</b>	
O produto é encontrado por R\$ 150 na loja virtual e seu apelo comercial é a cor e a dimensão que comporta um teclado padrão.	
<b>Análise técnica</b>	
O suporte é feito de polímero e possui acabamento em laca. O processo de fabricação pode envolver injeção.	

Fonte: Análise de Poppin (2018).

Quadro 10 - Análise de similar: Capa de fichário.

<b>Capa de fichário</b>

<b>Análise estrutural</b>
O similar é uma chapa usinada que assume o formato de capa de fichário.
<b>Análise funcional</b>
A capa serve para anexar e proteger as folhas no seu interior.
<b>Análise ergonômica</b>
O produto cumpre sua função de armazenar as folhas por meio dos 3 argolas móveis nas laterais.
<b>Análise morfológica</b>
O similar apresenta uma divisão de cores com diversos tons de azul e amarelo, proveniente de seu processo de fabricação. Apresenta também a sua identidade visual vazada na capa.
<b>Análise de mercado</b>
O produto foi desenvolvido em uma demonstração da técnica em uma escola. O apelo do similar é a sustentabilidade, pois é produzido a partir de embalagens plásticas.
<b>Análise técnica</b>
O similar é feito de embalagens pós-consumo de polietileno de alta densidade (PEAD). O processo de fabricação envolve: triturar as embalagens, alocar os pedaços em uma forma de acordo com a estética desejada, aquecer o material no forno e usina-lo.

Fonte: Análise de Precious Plastic (2018).

Quadro 11 - Análise de similar: Prancheta pasta.

<b>Prancheta pasta</b>	
	
<b>Análise estrutural</b>	
O produto é a uma espécie de caixa que possui sua tampa (prancheta) fixa ao corpo (pasta).	
<b>Análise funcional</b>	
O similar possui a função de fixar e apoiar os papéis na parte da tampa. No corpo, serve para armazenar acessórios.	
<b>Análise ergonômica</b>	
O produto demonstra originalidade, praticidade e versatilidade, uma vez que é possível desempenhar mais de uma função com a prancheta.	
<b>Análise morfológica</b>	
A prancheta pasta é revestida internamente e externamente por dois tipos de estampada de tecido de algodão, possui o fechamento da tampa com o corpo por meio de um ímã, apresenta um clipe de prancheta fixado com dois rebites e possui a sua identidade visual estampada em uma etiqueta na parte interna da pasta.	
<b>Análise de mercado</b>	
O similar é encontrado por R\$ 75 na loja virtual e seu apelo comercial é confecção artesanal.	
<b>Análise técnica</b>	
A prancheta pasta é confeccionada em papelão holler e revestida com tecido. É utilizada a técnica de cartonagem para desenvolver o similar.	

Quadro 12 - Análise de similar: Caderno artesanal.

<b>Caderno artesanal</b>

<b>Análise estrutural</b>
O produto é composto pela capa, contra capa, elemento de junção e de fechamento.
<b>Análise funcional</b>
A similar possui a função didática ou de lembrete.
<b>Análise ergonômica</b>
O produto apresenta praticidade de transporte, pois possui dimensões reduzidas, e de uso, uma vez que conta com um elástico para acomodar uma caneta ou lápis para realizar as anotações e também para fazer o fechamento do caderno.
<b>Análise morfológica</b>
A capa e contra capa do caderno é revestida com tecido de algodão estampado. A união das duas capas e das folhas se dá por meio de espiral de plástico. O elástico utilizado para o fechamento e para acomodar o lápis é unido à contracapa por meio de um ilhós.
<b>Análise de mercado</b>
O produto é encontrado por R\$ 35 na loja virtual e seu apelo comercial é a confecção artesanal.
<b>Análise técnica</b>
O caderno é feito com capa de papelão e tecido e as páginas são de papel pólen. A confecção do produto segue as técnica da encadernação artesanal.

Fonte: Análise de Camaleão Cadernos (2018).

Quadro 13 - Análise de similar: Chaveiro.

<b>Chaveiro</b>

<b>Análise estrutural</b>
O similar é composto por dois elementos: o corpo e a argola do chaveiro.
<b>Análise funcional</b>
O produto tem a função de guardar e facilitar o transporte de chaves. Muito frequentemente, tem também função decorativa e utilitária.
<b>Análise ergonômica</b>
O produto demonstra praticidade e o processo de fabricação é versátil, pois pode assumir diversas formas dependendo do molde que for utilizado.
<b>Análise morfológica</b>
O chaveiro pode apresentar uma cor sólida ou uma mistura de cores em sua composição, provenientes do processo de fabricação que utiliza as embalagens pós-consumo. O similar conta com o baixo relevo dos detalhes e um furo para que a argola possa se encaixar ao corpo do chaveiro. É anexada ao produto uma etiqueta para comunicar a identidade visual e a procedência do material utilizado.
<b>Análise de mercado</b>
O produto é vendido por R\$ 20 na loja virtual e seu apelo comercial é a sustentabilidade, pois é produzido a partir de embalagens plásticas que poluem o litoral.
<b>Análise técnica</b>
O similar é feito de embalagens pós-consumo de polietileno de alta densidade (PEAD). O processo de fabricação envolve: triturar as embalagens, desenvolver um molde, o submeter a máquina injetora, furar a peça e encaixar a argola no corpo do chaveiro.

Fonte: Analisado de Limpi (2018).

#### 4.4.1 Considerações sobre os produtos similares

As análises dos similares de suporte organizador (A, B, C, D e E) mostram que é possível desenvolver um produto com design minimalista que apresente utilidade e praticidade. Os suportes analisados têm a função de organizar, armazenar, reunir, exibir e facilitar o acesso do usuário aos materiais de escritório e os acessórios mais utilizados no cotidiano. Além disso, os similares contribuem para a manutenção da organização da mesa de estudo/trabalho e propiciam a liberdade de preenchimento de suas áreas com os objetos desejados. Os materiais e processos de fabricação envolvidos nas análises, em sua grande maioria, demonstram-se acessíveis, podendo ser adaptados a projetos que visem à produção artesanal. Para a etapa de geração de alternativas, as análises dos suportes colaboraram para compreender a necessidade de realizar um levantamento de objetos mais utilizados no espaço de trabalho, a fim de desenvolver um produto que acomode os itens elencados.

As análises dos similares de capa de fichário, pasta prancheta e caderno artesanal apresentam a função de anexar, proteger, fixar e apoiar folhas de papel. O similar de pasta prancheta exibe originalidade, pois além de propiciar as funções anteriormente citadas, também armazena outros materiais em seu interior. O que é possível destacar nessas análises é a produção artesanal, utilizando materiais recicláveis (capa de fichário) e apresentando um acabamento satisfatório.

A análise do chaveiro mostra que é possível desenvolver um projeto ressignificando o material pós-consumo e apresentar como diferencial de venda a criatividade e a sustentabilidade. A argola de chaveiro é um elemento adicional que pode ser encontrado facilmente, assim como a etiqueta, que é um recurso acessível para a confecção. A utilização de moldes facilita o processo de fabricação dos produtos poliméricos, assegurando a maior precisão de detalhes como os de baixo relevo analisados no similar.

## **5 PROJETO CONCEITUAL**

A partir da coleta de dados sobre as organizações de catadores de materiais recicláveis e as embalagens de PET colorido, é apresentada a geração de diferentes soluções para atender os requisitos de projeto estabelecidos na etapa informacional. A etapa do projeto conceitual tem por objetivo conceber diversas soluções para um mesmo problema, selecionando a alternativa que melhor atende aos requisitos de projeto (BACK et al., 2008). Dessa forma, optou-se por utilizar os painéis semânticos como ferramenta nesta etapa.

### **5.1 PAINÉIS SEMÂNTICOS**

Com o intuito de representar visualmente o conceito do produto, seu público-alvo e sua estética, foram desenvolvidos 3 painéis semânticos: painel de conceito, painel do público-alvo e painel visual do produto.

#### **5.1.1 Painel de conceito**

O conceito do presente projeto é elucidar a competência do trabalho realizado pelas organizações de catadores de materiais recicláveis por meio da contribuição de um projeto de produtos alinhado com os princípios sustentáveis e solidários. Optou-se também pelo segmento dos produtos organizadores devido ao requisito do usuário “facilidade para a venda”, uma vez que estes produtos possuem uma das maiores saídas nas feiras de economia solidária, por apresentar utilidade e valor acessível (UNISOL BRASIL, 2018).

O painel de conceito tem como objetivo facilitar a visualização dos significados do produto a ser desenvolvido (PAZMINO, 2015). O painel elaborado contém palavras provenientes dos requisitos do usuário e imagens que as representam, como pode ser conferido na figura 5.

Figura 5 - Painel de conceito.



Fonte: Autora (2018).

### 5.1.2 Painel do público-alvo

De acordo com Pazmino (2015), o painel do público-alvo é composto por imagens que comunicam o perfil do público. Na figura 6, pode ser visualizado o painel semântico desenvolvido a partir dos dados obtidos sobre o público durante a fase informacional de projeto que engloba as organizações de catadores de materiais recicláveis e a comunidade que participa das feiras de economia solidária. O painel traz imagens que representam a vida profissional dos catadores nos galpões – separando as embalagens de PET – e as feiras onde são expostos produtos de origem artesanal de diversos segmentos.

Figura 6 - Pannel do público-alvo.

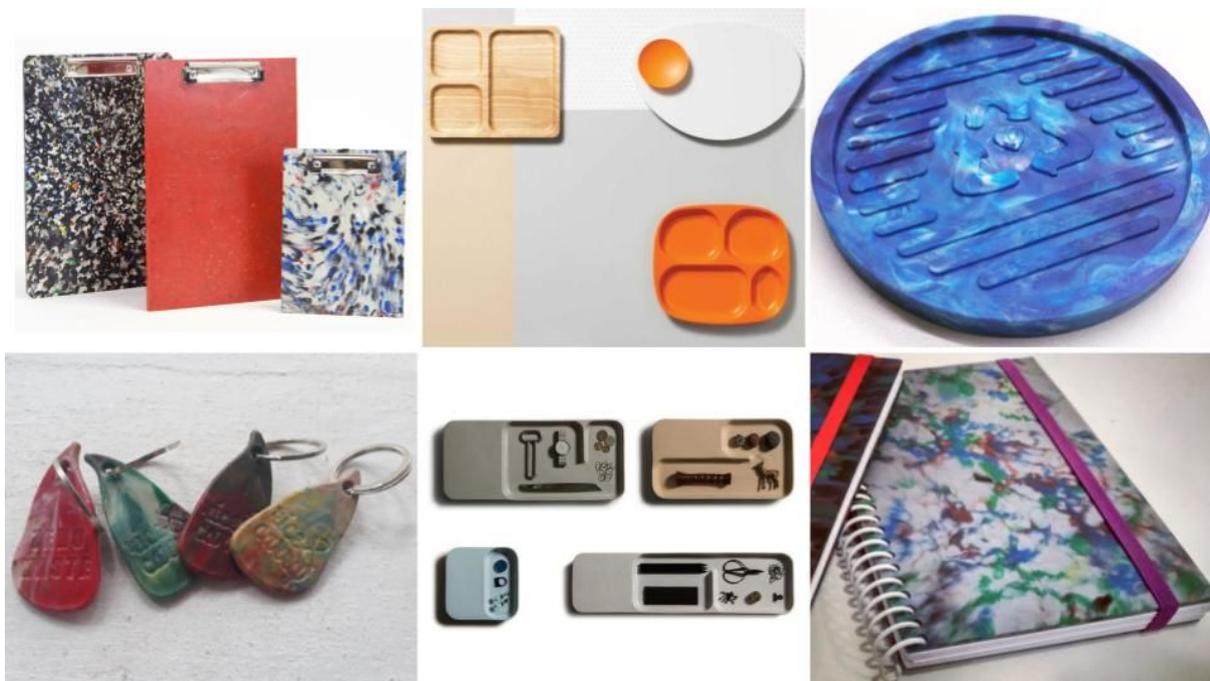


Fonte: Autora (2018).

### 5.1.3 Painel visual do produto

O painel visual do produto tem como objetivo explorar as referências visuais em produtos existentes, sendo esta uma forma de inspiração para a geração de alternativas (PAZMINO, 2015). A autora recomenda que o painel visual do produto contenha referências visuais que representem os elementos estéticos como cor, estilo e configuração formal pretendidos no projeto. Assim, na figura 7, é possível observar o painel visual do produto a ser desenvolvido – bandeja organizadora, prancheta e chaveiro –, contendo referência estética proveniente da reciclagem de diferentes cores de embalagens, configuração formal simples e a possibilidade de utilizar o baixo e alto relevo nas peças.

Figura 7 - Painel visual do produto.



Fonte: Autora (2018).

## 5.2 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS

A partir do projeto conceitual, foram geradas diferentes alternativas para a família de produtos organizadores – bandeja organizadora, prancheta e chaveiro – e de nomes para desenvolver a identidade visual da linha. As alternativas geradas são compostas por modelos bidimensionais que se baseiam nos painéis semânticos do público-alvo e do visual do produto.

### 5.2.1 Identidade Visual

A identidade visual é o conjunto de elementos formais que representa visualmente, e de forma sistematizada, um nome, ideia, produto, empresa, instituição ou serviço. Esse conjunto de elementos tem como objetivo reforçar o conceito a ser comunicado e costuma ter como base o logotipo, um símbolo visual

que se complementa nos códigos de cores, das tipografias, nos grafismos entre outros (DESIGN CULTURE, 2017). Para compor a identidade visual da família de produtos, foram criadas as seguintes alternativas de nomes:

- **COMPET:** O nome faz referência a palavra “competência”, destacada no conceito do produto, a fim de comunicar ao público essa característica do trabalho realizado pelas organizações de catadores de materiais recicláveis. O nome também faz alusão ao material “PET” para facilitar a associação da origem do produto.
- **REPET:** A alternativa faz menção aos “3Rs” da sustentabilidade (reduzir, reutilizar e reciclar) e ao “PET”. Os “3Rs” são ações práticas que visam minimizar o desperdício de materiais e produtos, além de poupar a natureza da extração excessiva de recursos.
- **TRIPET:** O nome faz alusão a palavra “triagem”, a gíria gaúcha “tri” e ao material “PET”. A triagem é a prática adotada nos galpões em que os catadores trabalham a fim de separar corretamente os resíduos por tipo de material e cor. A gíria “tri” nesse contexto é utilizada como um superlativo positivo, incorporando esse atributo ao nome gerado.

### **5.2.2 Bandeja organizadora**

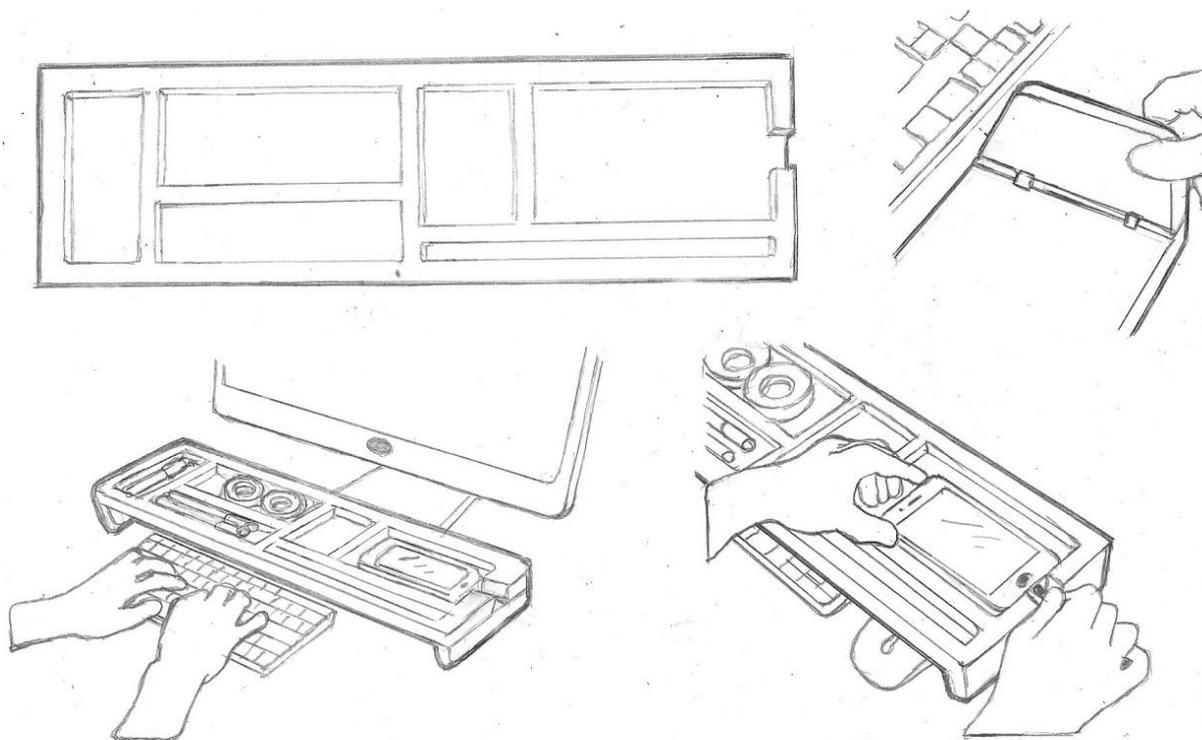
A bandeja organizadora proposta é um produto multifuncional que fica posicionado entre o monitor e o teclado do computador, a fim de oferecer suporte para os acessórios, facilitar o alcance dos materiais e fazer com que o teclado, quando não está em uso, possa ser alocado debaixo da bandeja, com o objetivo de ampliar a área de trabalho e/ou estudo.

Segundo as 47 respostas obtidas no questionário do apêndice A, elaborado para verificar os materiais de escritório e os objetos do cotidiano mais utilizados e presentes na mesa de trabalho e/ou estudo, os acessórios mais citados foram: caneta, lápis, borracha, bloco auto adesivo, fita adesiva, planner, cliques, chaves, cartões, celular e xícara.

Foram geradas diferentes alternativas para o produto, como pode ser visto

nas figuras 8, 9 e 10.

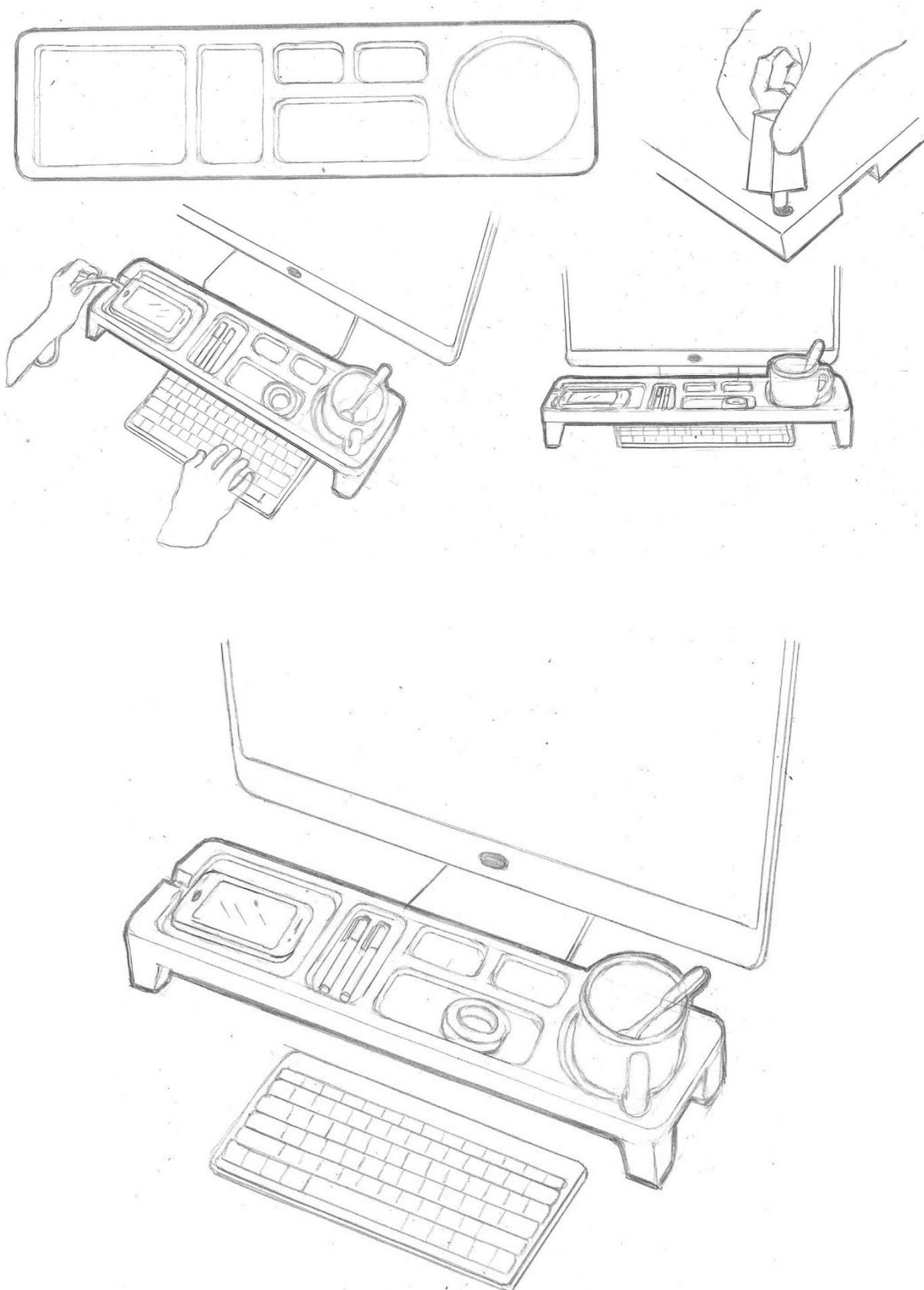
Figura 8 - Geração de alternativa para a bandeja organizadora: 1A.



Fonte: Autora (2018).

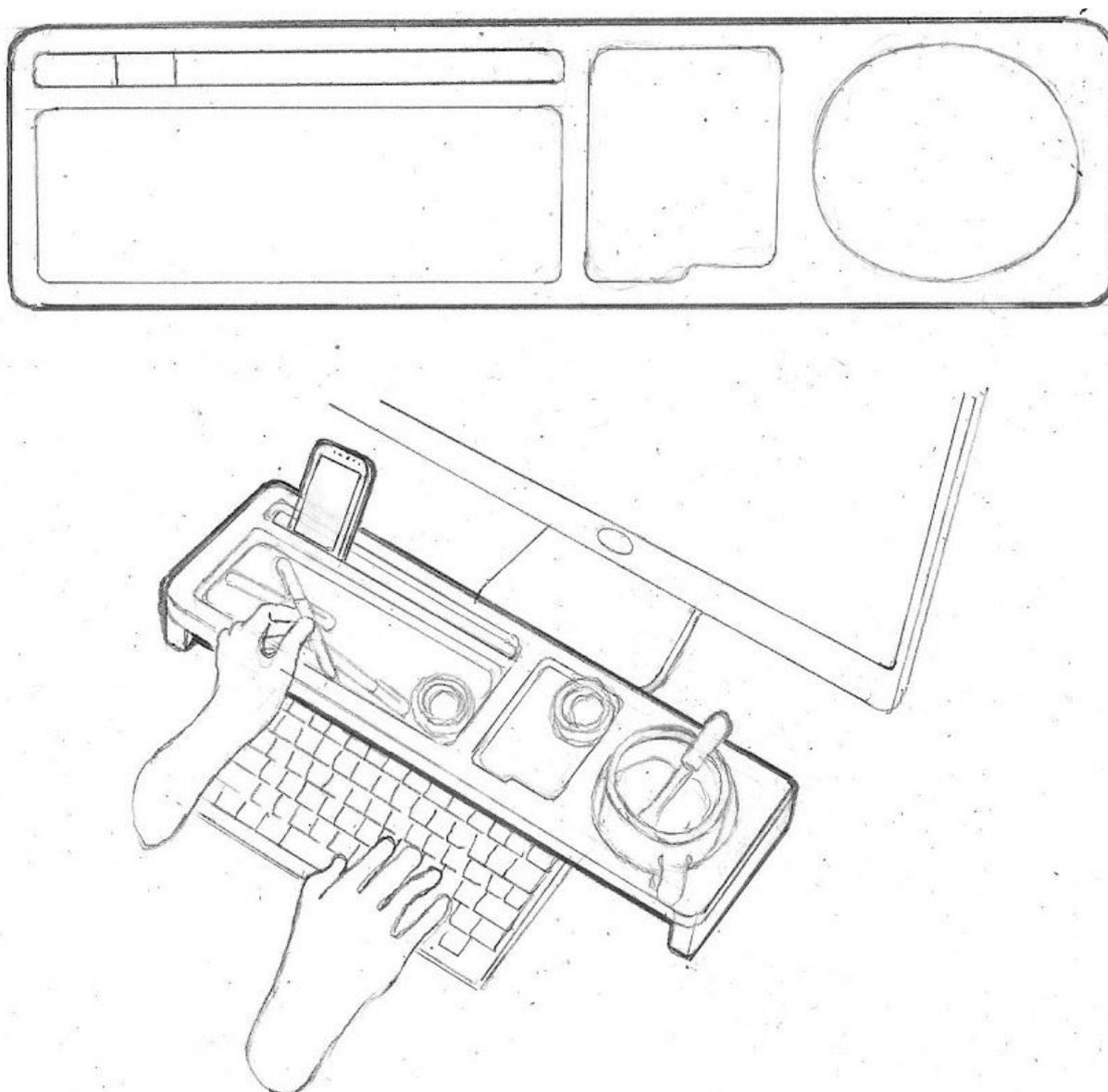
A alternativa 1A, figura 8, explora a configuração da bandeja com áreas para acomodar alguns dos materiais mais citados no questionário. No espaço destinado ao celular, a parede lateral da bandeja possui um rebaixo para propiciar a conexão do cabo do carregador, contribuindo para facilitar essa atividade. As canetas e lápis, devido as suas dimensões, podem ser dispostas na vertical e horizontal em três espaços distintos. Estas áreas podem servir também para acomodar outros objetos, oferecendo liberdade para o usuário organizar seus materiais. A alternativa dispõe de dois pés inteiriços para garantir que a bandeja fique elevada, possibilitando guardar o teclado do computador embaixo do produto quando este não estiver em uso.

Figura 9 - Geração de alternativa para a bandeja organizadora: 2A.



A alternativa 2A, figura 9, conta com uma área para apoiar de forma adequada uma xícara na bandeja, objeto recorrente da mesa de trabalho e/ou estudo. Conta novamente com o espaço para o celular e para as canetas e lápis na horizontal e vertical. A bandeja dispõe de duas áreas com dimensões reduzidas para acomodar os cliques ou outros materiais menores. Essa alternativa explora também a utilização de quatro pés que podem ser fixados no verso da bandeja por meio de um sistema de encaixe com pino.

Figura 10 - Geração de alternativa para a bandeja organizadora: 3A.



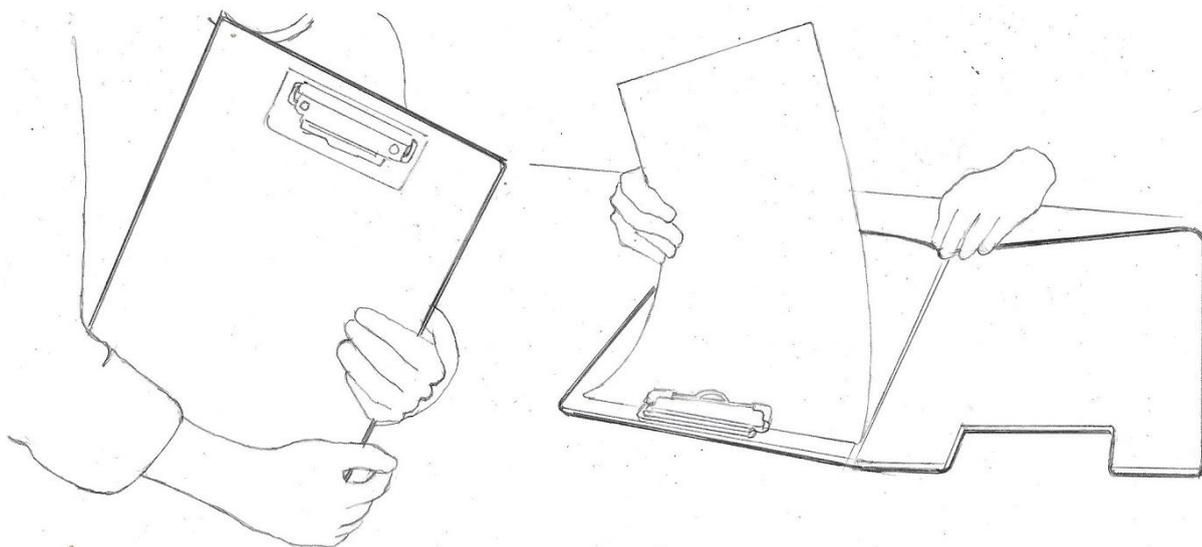
A alternativa 3A, figura 10, permite que o celular fique encaixado verticalmente no espaço ajustado da bandeja, onde há uma área vazada para facilitar a conexão do cabo do carregador no celular. Neste mesmo espaço é possível colocar cartões. A bandeja também comporta a xícara e o bloco auto adesivo para recados na área ao lado. A alternativa propicia o suporte de diversas canetas e lápis horizontalmente e outros materiais que o usuário desejar comportar. A opção explora os pés inteiriços para elevar a bandeja.

### 5.2.3 Prancheta

A prancheta proposta tem a função de fixar, apoiar e proteger as folhas de papel. Como foi constatado no questionário, as folhas para planners são utilizadas com frequência, logo optou-se por gerar alternativas que contemplassem esse material e que apresentassem originalidade.

Foram geradas diferentes alternativas para o produto, como pode ser visto nas figuras 11, 12 e 13.

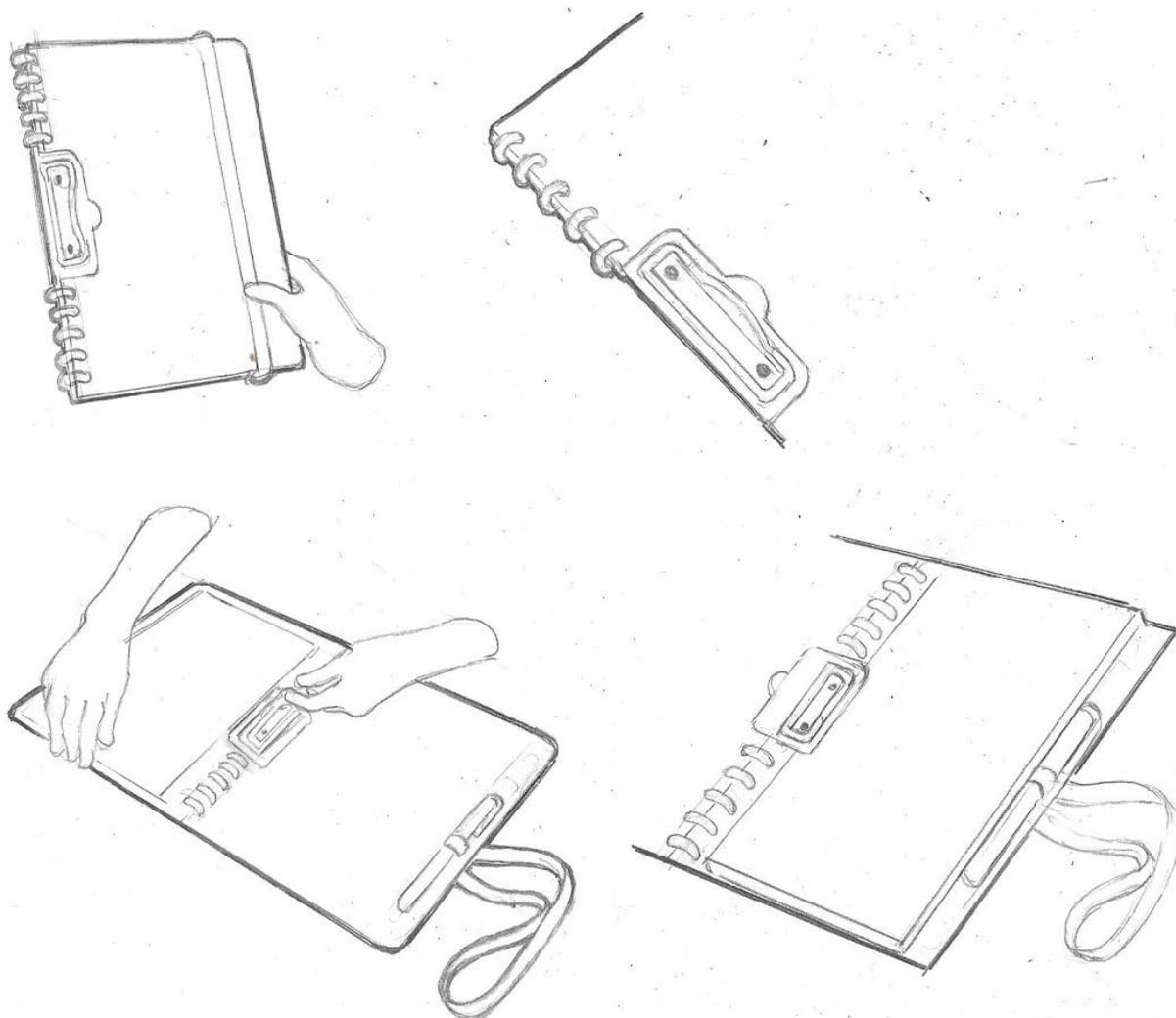
Figura 11 - Geração de alternativa para a prancheta: 1B.



Fonte: Autora (2018).

A alternativa 1B, figura 11, apresenta o clipe na horizontal na parte de cima da prancheta, uma lombada entre a capa e o verso e o fechamento é realizado por meio de um elástico no canto inferior do produto.

Figura 12 - Geração de alternativa para a prancheta: 2B.



Fonte: Autora (2018).

A alternativa 2B, figura 12, explora a configuração do produto com o clipe posicionado verticalmente na prancheta. Para realizar a união da capa e do verso foram utilizados dois segmentos de espiral e, para o fechamento do produto, foi utilizado um elástico que também serve de suporte para caneta ou lápis na parte de dentro da prancheta.

Figura 13 - Geração de alternativa para a prancheta: 3B.



A alternativa 3B, figura 13, apresenta o clipe na horizontal na parte de cima da prancheta, um recorte na capa, espiral para a união e elástico para o fechamento e suporte de caneta ou lápis.

#### 5.2.4 Chaveiro

O chaveiro proposto, além de guardar e facilitar o transporte de chaves, também tem a intenção de comunicar a procedência do insumo utilizado como matéria prima. Assim, foram geradas alternativas para o produto, como pode ser visto na figura 14.

Figura 14 - Geração de alternativa para o chaveiro: 1C, 2C e 3C.



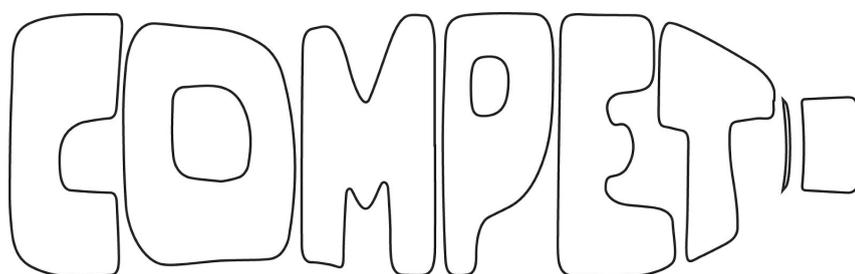
Fonte: Autora (2018).

As alternativas 1C, 2C e 3C, respectivamente, figura 14, fazem referência à embalagem de PET, à identificação polimérica do PET e ao símbolo gráfico da reciclagem. Todas possuem a área vazada para encaixar a argola do chaveiro e a devida dimensão para facilitar o transporte das chaves nos bolsos.

### 5.3 SELEÇÃO DAS ALTERNATIVAS

Com o objetivo de selecionar as alternativas que melhor atendem aos requisitos de projeto, foi encaminhado, para grupos e páginas virtuais de artesanato e economia solidária, uma votação com as alternativas geradas, que pode ser conferida no apêndice B. Obteve-se 27 respostas, resultando na escolha de nome para desenvolver a identidade visual da linha (COMPET), da bandeja organizadora (3A), da prancheta (3B) e do chaveiro (1C).

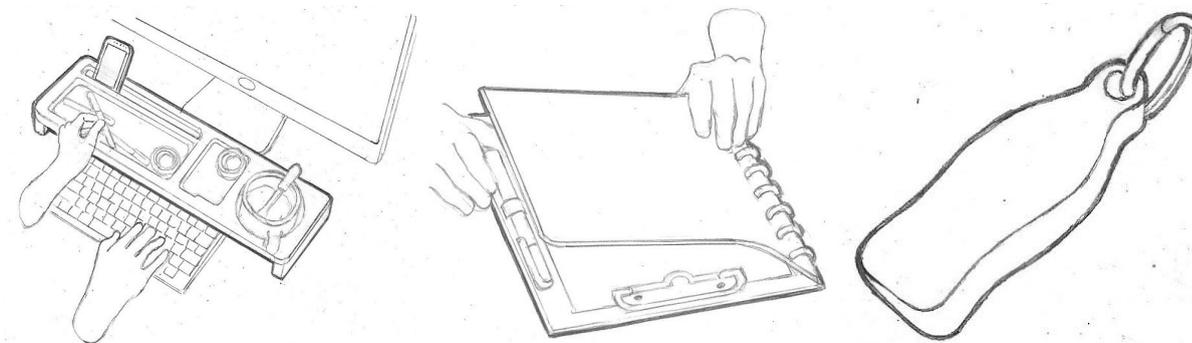
Figura 15 - Identidade visual: COMPET.



Fonte: Autora (2018).

A identidade visual, figura 15, contempla o requisito de projeto ao desenvolver uma solução que se destaca quando utilizada com o recurso do molde. Assim, realizou-se uma pesquisa de fontes e optou-se pela Rimbo, uma fonte manuscrita, encorpada e divertida que foi estilizada a fim de assumir a forma de uma garrafa. A escolha da garrafa é justificada pela associação imediata dessa embalagem específica com o material PET.

Figura 16 - Alternativas selecionadas para o desenvolvimento.



Fonte: Autora (2018).

As alternativas selecionadas pela comunidade dos trabalhos manuais e solidários, figura 16, compõem uma família de produtos organizadores que possuem unidade, semelhança, praticidade e atendem os requisitos de projeto. Os três produtos que integram a linha, podem ser desenvolvidos a partir da reciclagem artesanal, utilizando recursos acessíveis e apresentando facilidade de produção e venda.

## 6 PROJETO PRELIMINAR

A partir das alternativas geradas durante a etapa do projeto conceitual, tem início a etapa do projeto preliminar que visa ao estabelecimento do *layout* final do produto e à determinação da viabilidade técnica (BACK et al., 2008.). Nesta etapa, as alternativas geradas e selecionadas passam por um processo de refinamento, que é apresentado a seguir.

### 6.1 DESENVOLVIMENTO DA MATRIZ DA BANDEJA ORGANIZADORA

Para a confecção da matriz da bandeja organizadora utilizou-se duas chapas de MDF 6 mm e outra de 15 mm, usinadas em dois processos distintos: máquina de corte a laser Acrila, da marca Automatisa (figura 17) – *work energy* 60, *min energy* 59, *work speed* 10 e *work acc* 750 –, e manualmente com o auxílio da serra tico-tico, formão e lixas (figura 18). Os dois métodos de fabricação foram realizados para comprovar que a matriz poderia ser confeccionada manualmente, atendendo ao requisito de projeto ao utilizar recursos acessíveis e apresentar facilidade de produção.

O projeto permite que um mini teclado do computador possa adentrar sob a bandeja e leva em consideração as dimensões do forno convencional para posterior processo de reciclagem, logo suas dimensões são: 340 mm x 100 mm x 450 mm.

Na superfície, a área destinada para acomodar uma xícara padrão possui 80 mm de diâmetro, o espaço para encaixar o celular na vertical é de 10 mm de largura, a área para comportar as canetas e lápis corresponde a 180 mm de comprimento e a gravação a laser da identidade visual, 5 mm de profundidade. Os pés da bandeja apresentam 30 mm de altura para deixá-la elevada para acomodar o mini teclado.

Figura 17 - Confeção na máquina laser da matriz da bandeja organizadora.



Fonte: Autora (2018).

Figura 18 - Confeção manual da matriz da bandeja organizadora.



Fonte: Autora (2018).

## 6.2 DESENVOLVIMENTO DA MATRIZ DA PRANCHETA

Para a confecção da matriz da prancheta, figura 19, utilizou-se duas pranchetas tradicionais de MDF 3 mm e retirou-se os cliques. Realizou-se as marcações nas pranchetas para fazer os círculos vazados com o auxílio da furadeira com broca de 5 mm. Em um dos itens reproduziu-se o recorte da capa com um

estilete e o acabamento por meio de lixa. Na máquina de corte a laser Acrila, da marca Automatisa – *work energy 40, min energy 39, work speed 15 e work acc 750* –, gravou-se a identidade visual da linha na capa com profundidade de 2 mm.

O projeto visa que as folhas de papel sejam fixadas, apoiadas e protegidas pelo produto e leva em consideração as dimensões do forno convencional para posterior processo de reciclagem, logo suas dimensões são: 33 mm x 23 mm x 3 mm.

Figura 19 - Confeção da prancheta.



Fonte: Autora (2018).

### 6.3 DESENVOLVIMENTO DA MATRIZ DO CHAVEIRO

Para a confecção da matriz do chaveiro, figura 20, utilizou-se uma chapa de MDF de 6 mm, usinada na máquina de corte a laser Acrila, da marca Automatisa (figura 17) – *work energy 60, min energy 59, work speed 10 e work acc 750* –. Com o objetivo de facilitar o transporte, as dimensões do produto são: 6 mm x 2 mm x 6 mm.

Figura 20 - Confeção do chaveiro.



Fonte: Autora (2018).

#### 6.4 DESENVOLVIMENTO DOS MOLDES DA FAMÍLIA DE PRODUTOS

Realizou-se uma pesquisa para identificar um material para o molde que suportasse o ponto de fusão do PET de 260 °C. Dessa maneira, utilizou-se a borracha de silicone vermelha para fundição da marca Redelease, que possui boa resistência térmica, um valor acessível de mercado e facilidade de preparação (mistura de 1 litro de borracha de silicone vermelha para 50 gramas de catalisador).

Para desenvolver os moldes, figura 21, utilizou-se a fita dupla face comum na superfície lisa da matriz e esta, por sua vez, foi anexada a uma chapa plana. Elaborou-se uma espécie de caixa aberta com ripas de madeira ao seu redor, com paredes maiores que a altura da matriz, e vedou-se as arestas desta com argila. Lubrificou-se a matriz com vaselina sólida, da marca Redelease, e a cobriu com a mistura de borracha de silicone vermelha e catalisador. Após cerca de 2 horas, desmontou-se a caixa, retirou-se a peça cuidadosamente do molde e o higienizou com álcool.

Figura 21 - Desenvolvimento dos moldes.



Fonte: Autora (2018).

## 6.5 RECICLAGEM DAS EMBALAGENS DE PET COLORIDO

Para utilizar as embalagens de PET colorido como matéria prima dos produtos selecionados, reuniu-se os itens – bebidas, alimentos, remédios e higiene – da ASCAT, que podem ser conferidos na figura 22.

Figura 22 - Matéria prima proveniente da cooperativa de catadores.



Fonte: Autora (2018).

Realizou-se a triagem por cor, a higienização e o corte manual com uma tesoura em pequenos pedaços das embalagens, como mostra a figura 23. O processo completo de reciclagem está descrito por etapas no folheto explicativo do apêndice D, elaborado para oferecer autonomia para trabalhar com o material e contribui na complementação da renda das organizações de catadores de materiais recicláveis.

Figura 23 - Amostras das embalagens cortadas manualmente.



Fonte: Autora (2018).

Realizou-se diversos experimentos no forno industrial para cerâmicos da marca Sanchis com os pedaços de PET. Em cada experimento foi utilizada uma amostra de 150 gramas do material em uma forma pequena de alumínio, com duração de 1 hora, explorando faixas de temperaturas de 180 °C até 260 °C. Constatou-se que a superfície do material fundia, mas o restante no fundo da forma apenas retorcia com a temperatura e não aglomerava com os demais pedaços, como pode ser observado na figura 24. Assim, percebeu-se que os testes não teriam êxito devido à elevada granulometria do material que ultrapassava 5 mm.

Figura 24 - Experimento no forno.



Fonte: Autora (2018).

A alternativa para o material fundir homogeneamente no forno é utilizar um moinho de facas ou, optando por um recurso mais acessível, um processador de alimentos, a fim de deixar as partículas menores do que 3 mm, figura 25. Para o presente projeto, utilizou-se o moinho de facas SM 200, da marca Retsch.

Figura 25 - Moinho de facas.



Fonte: Autora (2018).

O molde lubrificado com o *spray* de silicone Redelub, da marca Redelease, foi preenchido com os pedaços e colocado no forno elétrico convencional por 30 minutos a 260 °C. Esta etapa de queima é bastante visual, logo, a cada 10 minutos é recomendável acompanhar o processo e acrescentar mais pedaços de PET colorido sobre a camada inicial. Após esta etapa, é importante colocar uma chapa sobre o molde para comprimi-lo com o auxílio de sargentos, a fim de melhor aglomerar os pedaços ainda maleáveis e evitar que o produto empene, como mostra a figura 26.

Depois de 4 horas, retira-se os sargentos para o produto ser desmoldado e, caso necessário, é possível utilizar um soprador térmico ou uma ferramenta com ponta afiada para raspar e dar acabamento nas peças.

Figura 26 - Queima dos produtos.



Fonte: Autora (2018).

O resultado dos protótipos dos produtos pode ser observado nas figuras 27, 28, 29 e 30.

Figura 27 - Protótipo da bandeja organizadora.



Fonte: Autora (2018).

Figura 28 - Protótipo da prancheta.



Fonte: Autora (2018).

Figura 29 - Protótipo do chaveiro.



Fonte: Autora (2018).

Figura 30 - Protótipos da família de produtos organizadores COMPET.



Fonte: Autora (2018).

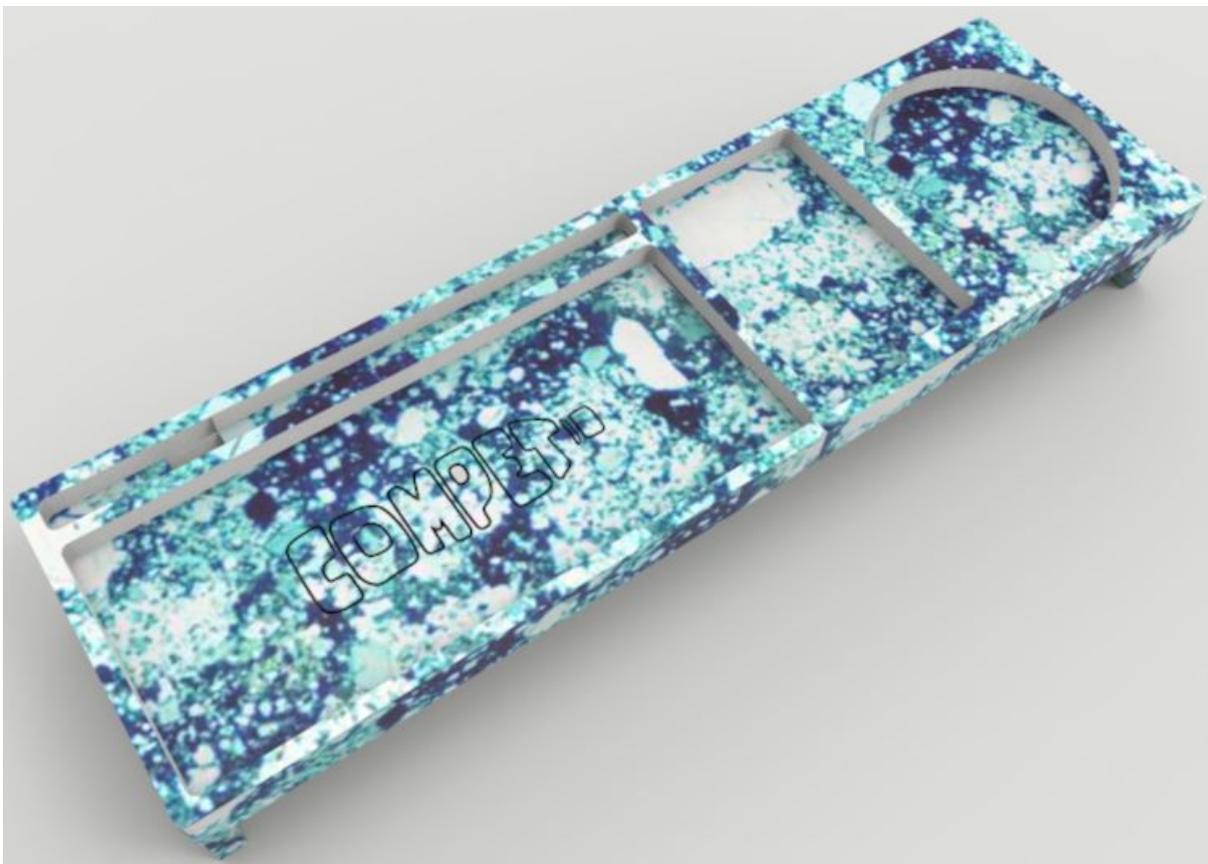
## 6.6 REPRESENTAÇÃO DA FAMÍLIA DE PRODUTOS ORGANIZADORES COMPET

Figura 31 - Representação da bandeja organizadora A.



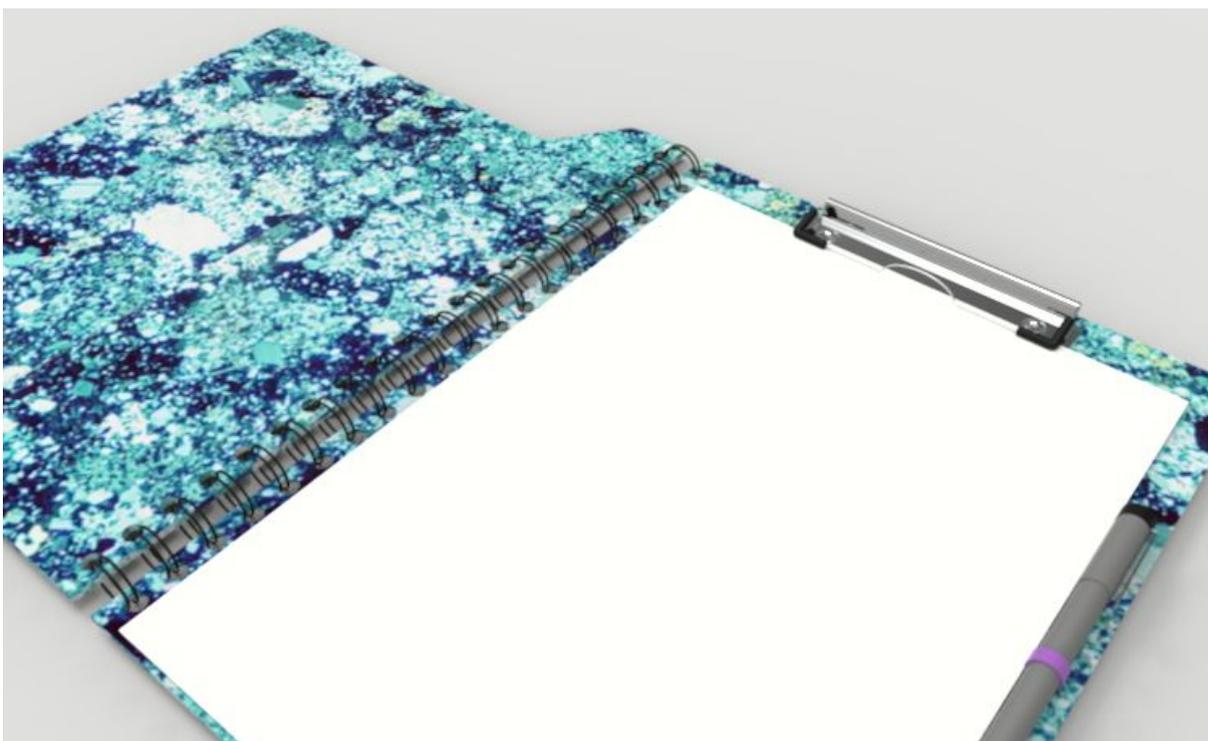
Fonte: Autora (2018).

Figura 32 - Representação da bandeja organizadora B.



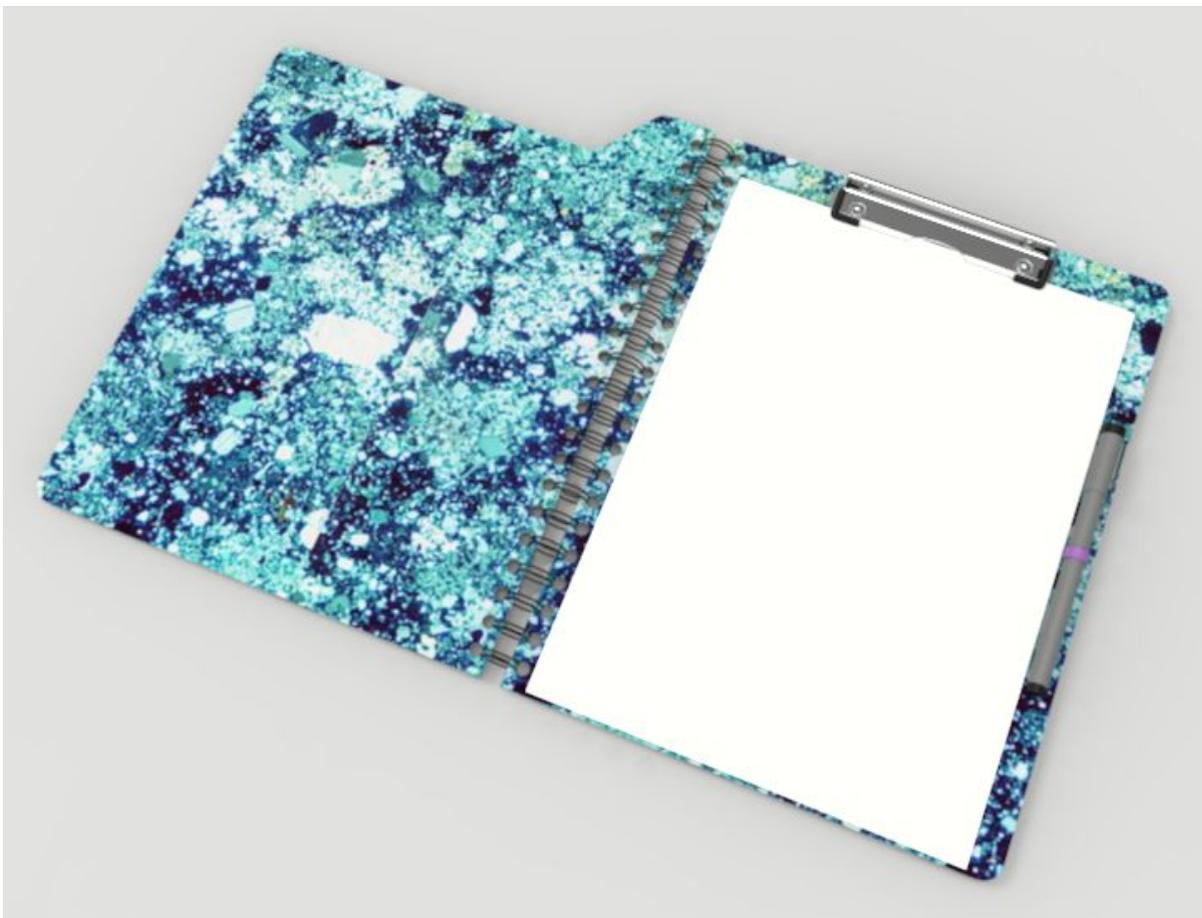
Fonte: Autora (2018).

Figura 33 - Representação da prancheta A.



Fonte: Autora (2018).

Figura 34 - Representação da prancheta B.



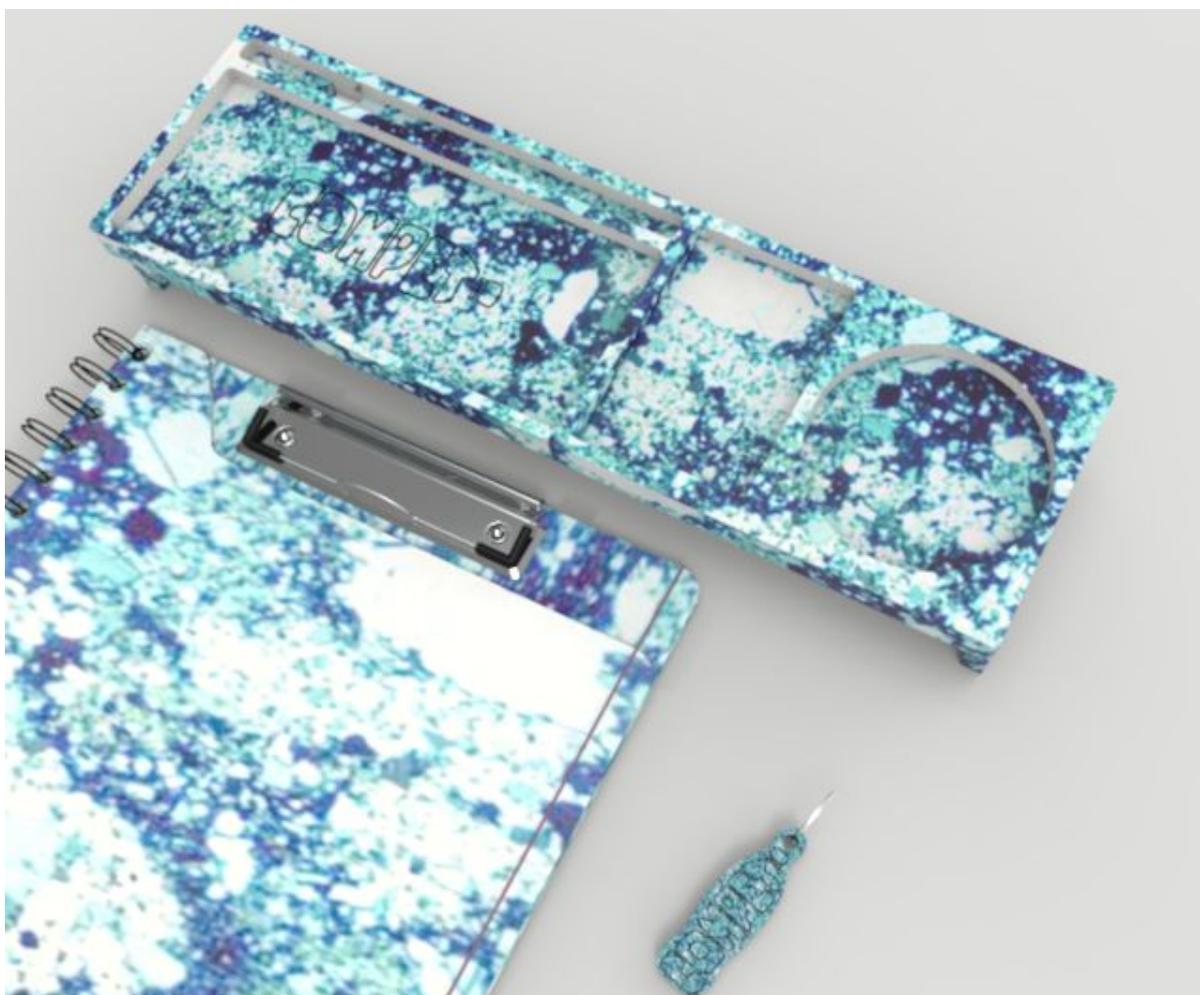
Fonte: Autora (2018).

Figura 35 - Representação do chaveiro.



Fonte: Autora (2018).

Figura 36 - Representação da família de produtos organizadores COMPET.



Fonte: Autora (2018).

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Projetar uma família de produtos organizadores utilizando as embalagens de PET colorido envolveu um trabalho complexo de pesquisa e experimentação com o material e processos produtivos.

Constatou-se que o público-alvo dessa pesquisa, organizações de catadores de materiais recicláveis, poucas vezes é favorecido por projetos de design. Assim, investigar, contatar, ouvir e interpretar as dificuldades enfrentadas por esses profissionais, e tentar minimizar suas dificuldades, exigiu conhecimentos de diversas áreas de atuação, competências técnicas para realizar o processo de reciclagem artesanal das embalagens de PET colorido proposto, e criatividade para superar os desafios enfrentados do ponto de vista técnico.

Por outro lado, aproximar-se deste público-alvo foi uma experiência que colaborou para o melhor entendimento sobre o trabalho cooperativo e solidário. Conhecer as organizações, valorizá-las pela sua importante contribuição ambiental e oferecer melhores condições de trabalho, são medidas necessárias para favorecer esses profissionais que são responsáveis pela maior parte dos materiais que circulam pela cadeia de reciclagem.

Além do resultado obtido com o desenvolvimento dos produtos, essa pesquisa também contribuiu para o aprendizado sustentável de novas formas de projetar. O trabalho desenvolvido no contexto das organizações apresentou como principais obstáculos a escassez de referências bibliográficas sobre a dificuldade do PET colorido em ser reciclado (grande parte dessa problemática foi relatada apenas nas entrevistas) devido à carência de compradores do material. Devido à lacuna de registros também sobre a reciclagem artesanal do material e o comportamento desse polímero nesse processo, foram realizados diversos experimentos com as amostras do insumo, explorando durações de tempo, temperaturas e granulometrias diferentes, até obter um resultado satisfatório a ser caracterizado para as organizações utilizarem nas etapas de produção.

A fim de minimizar a problemática detectada, o projeto representa, mesmo não finalizado, uma contribuição exequível de produção e que satisfaz os requisitos dos usuários elencados, com grande potencial de aplicação no contexto do

público-alvo. O projeto tem como próximos passos a realização de testes com as organizações de catadores e com a comunidade das feiras de economia solidária, a fim de aprimorar a elaboração dos produtos e do folheto explicativo e observar sua receptividade pelo público.

## REFERÊNCIAS

ABIPET, 2012. Associação Brasileira da Indústria do PET. Reciclagem. **Benefícios da Reciclagem de PET**. Disponível em:

<<http://www.abipet.org.br/index.html?method=mostrarInstitucional&id=49>>. Acesso em 28 mar. 2018.

ABIPET, 2016. Associação Brasileira da Indústria do PET. Reciclagem. **10º Edição do Censo da Reciclagem do PET no Brasil**. Disponível em:

<<http://www.abipet.org.br/index.html?method=mostrarDownloads&categoria.id=3>>. Acesso em 28 mar. 2018.

ABIPLAST, 2008. Associação Brasileira da Indústria do Plástico. **Aplicações do PET**. Disponível em: <<http://www.abiplast.org.br/>>. Acesso em 01 jun. 2018.

ABNT, 2008. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 13230:2008**. Disponível em: <<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=28397>>. Acesso em 05 jun. 2018.

BACK, N. et al. **Projeto integrado de produtos: planejamento, concepção e modelagem**. Barueri: Manole, 2008.

BENN, F. R. **Química e Reciclagem**. 1. ed. São Paulo: LTC/EDUSP, 2002.

BESEN, G. R. **Coleta seletiva com inclusão de catadores: construção participativa de indicadores e índices de sustentabilidade**. Tese de doutorado. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública / Universidade de São Paulo, 2011.

CAMALEÃO CADERNOS, 2018. **Cadernos artesanais**. Disponível em: <<https://www.camaleaocadernos.com.br/?fbclid=IwAR20Lp2goP0N9sFTKBvdb5T8pkDgwmwECjb3ZuAi-PFMdXIXUcMvHNkfvzE>>. Acesso em 25 out. 2018.

CASA MIND, 2018. **Porta lápis cimento**. Disponível em:

<[https://www.casamind.com.br/porta-lapis-cimento/p?idsku=17282&gclid=CjwKCAiAiarfBRASEiwAw1tYvwMWcKcZuf5mpmKq8yPx-Lgzfb3fldGAuvqVqL3Z-dOwuD3BS-ilYxoC7qMQAvD\\_BwE](https://www.casamind.com.br/porta-lapis-cimento/p?idsku=17282&gclid=CjwKCAiAiarfBRASEiwAw1tYvwMWcKcZuf5mpmKq8yPx-Lgzfb3fldGAuvqVqL3Z-dOwuD3BS-ilYxoC7qMQAvD_BwE)>. Acesso em 25 out. 2018.

CBO, 2018. Classificação Brasileira de Ocupações. **5192:: Trabalhadores da coleta e seleção de material reciclável**. Disponível em:

<<http://www.mtecbo.gov.br/cbsite/pages/pesquisas/BuscaPorTituloResultado.jsf>>. Acesso em 03 jun. 2018.

CEMPRE. Compromisso Empresarial para a Reciclagem. **Guia da Cooperativa de Catadores**. São Paulo, 2002.

CHAMBERS, R.; SIMMONS, R.; WACKERNAGEL, M. **Sharing nature's interest.** Ecological Footprints as an indicator of sustainability. London and Sterling VA: Earthscan Publications LTD., 2000.

CORNIERI, M. G.; FRACALANZA, A. P. **Desafios do lixo em nossa sociedade.** Revista Brasileira de Ciências Ambientais, nº 16, junho de 2010. Disponível em: <<http://www.ifbaiano.edu.br/unidades/valenca/files/2011/05/DESAFIOS-DO-LIXO.pdf>>. Acesso em 29 maio 2018.

DEMAJOROVIC, J.; LIMA, M. **Cadeia de reciclagem: um olhar para os catadores.** São Paulo: Editora Senac São Paulo; São Paulo: Edições Sesc SP, 2013.

DESIGN CULTURE, 2018. **Branding, marca e identidade visual.** Disponível em: <<https://designculture.com.br/branding-marca-e-identidade-visual>>. Acesso em 30 out. 2018.

EIGENHEER, E. M.; FERREIRA, J. A.; ADLER, R. R. **Reciclagem: mito e realidade.** Rio de Janeiro: In-fólio, 2005.

ELO7, 2018. **Prancheta pasta.** Disponível em: <<https://www.elo7.com.br/lista/prancheta-pasta?nav=sb>>. Acesso em 25 out. 2018.

EMUDE. EMERGING USER DEMANDS FOR SUSTAINABLE SOLUTIONS - 6° **Framework Programme** (priority 3 - NMP), European Community. Internal document, 2006.

FEEL GIFT, 2018. **Wooden office supplies storage container.** Disponível em: <<http://www.feelgift.com/wooden-office-supplies-storage-container-for-pens-pencil-business-cards-or-smartphones>>. Acesso em 25 out. 2018.

FEEL GIFT, 2018. **Bamboo wooden office desk organizer storage holder.** Disponível em: <<http://www.feelgift.com/bamboo-desktop-storage-holder-set-of-4>>. Acesso em 25 out. 2018.

FERREIRA, A. B. H. **Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.

FIGUEIREDO, P. J. M. **A Sociedade do Lixo: os resíduos, a questão energética e a crise ambiental.** 2. ed. São Paulo: UNIMEP, 1995.

FORMIGONI, A.; CAMPOS, I. P. A. **Reciclagem de PET no Brasil,** Universidade Estadual Paulista – UNESP, p. 02, 2007. Disponível em: <[https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos07/1200\\_1200\\_ARTIGO%20-%20RECICLAGEM%20DE%20PET%20NO%20BRASIL.pdf](https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos07/1200_1200_ARTIGO%20-%20RECICLAGEM%20DE%20PET%20NO%20BRASIL.pdf)>. Acesso em 01 abr. 2018.

IBGE, 2017. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Nova proposta de classificação territorial mostra um Brasil menos urbano.** Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/15007-nova-proposta-de-classificacao-territorial-mostra-um-brasil-menos-urbano>>. Acesso em 11 jul. 2018.

IMPrensa AMBIENTAL, 2018. **PET leitoso:** prática, bonita, mas de reciclagem complicada. Disponível em: <<http://www.imprensaambiental.com.br/index.php/noticias/184-pet-leitoso-pratica-bonita-mas-de-reciclagem-complicada>>. Acesso em 02 jul. 2018.

IPRI, 2017. Instituto de Pesquisa de Relações Internacionais. **As 15 maiores economias do mundo.** Disponível em: <<http://www.funag.gov.br/ipri/index.php/o-ipri/47-estatisticas/94-as-15-maiores-economias-do-mundo-em-pib-e-pib-ppp>>. Acesso em 19 jun. 2018.

IZUMINKA, 2018. **Eco Walnut.** Disponível em: <<http://izuminka.com.ua/product/139641-derevyannaya-podstavka-dlya-telefona-eco-walnut-pley.html>>. Acesso em 25 out. 2018

JACOBI, P. R. **Poder local, políticas sociais e sustentabilidade.** Saúde e Sociedade, 8(1): 31-48. 1999. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/sausoc/article/view/7030/8499>>. Acesso em 02 jun. 2018.

KAZAZIAN, T. **Haverá a idade das coisas leves.** São Paulo: Ed. SENAC São Paulo, 2009.

LEITE, P. R. **Logística Reversa:** Meio Ambiente e Competitividade. 3° ed. São Paulo: Prentice Hall, 2017.

LIMPI, 2018. **Produtos Limpi.** Disponível em: <<https://www.limpirecycling.com/sinta-ros-keychain>>. Acesso em 25 out. 2018.

MAIA, S. **Quem paga a reciclagem?** CARTA CAPITAL. São Paulo, 15 nov. 2013. Sustentabilidade. Disponível em: <<https://www.cartacapital.com.br/revista/774/quem-paga-a-reciclagem-5951.html>>. Acesso em 28 mar. 2018.

MANZINI, E. **Design para a inovação social e sustentabilidade:** comunidades criativas, organizações colaborativas e novas redes projetuais. Rio de Janeiro: E-papers, 2008. (Cadernos do Grupo de Altos Estudos; v.1).

MANZINI, E; COLLINA, L.; EVANS, E. (ed.). **Solution oriented partnership.** How to design industrialized. Cranfield University (UK), 2004.

MANZINI, E.; VEZZOLI, C. **Desenvolvimento de produtos sustentáveis:** os requisitos ambientais dos produtos industriais. São Paulo: EDUSP, 2002.

MERONI, A. **Creative communities**. People inventing sustainable ways of living. Milano: Polidesign, 2007.

MONT, O. **Functional thinking**. The role of functional sales and product service systems for a functional based society. Lund: IIIIEE Lund University, 2002.

MPT, 2016. Movimento Plástico Transforma. **Etapas do processo de reciclagem do plástico**. Disponível em: <<http://www.plasticotransforma.com.br/etapas-do-processo-de-reciclagem-do-plastico>>. Acesso em 05 jun. de 2018.

MMA, 2017. Ministério do Meio Ambiente. Cidades Sustentáveis. Resíduos Sólidos. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos>>. Acesso em: 26 abr. 2018.

MNCR, 2009. Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis. **Cartilha de formação: Caminhar é resistir...** Disponível em: <<http://www.mncr.org.br/biblioteca/formacao-e-conjuntura/cartilha-de-formacao-do-mncr-nova-1>> Acesso em 02 jun. 2018.

MNCR, 2018. Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis. **Sobre os Movimento**. Disponível em: <<http://www.mncr.org.br/sobre-o-mncr>>. Acesso em 27 jun. 2018.

ONU, 2012. Organização da Nações Unidas. **Declaração do Rio sobre meio ambiente e desenvolvimento**. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/rio92.pdf>>. Acesso em 19 jun. 2018.

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

PINHEL, J. R. et. al. **Do lixo à cidadania: guia para a formação de cooperativas de catadores de materiais recicláveis**. São Paulo: Peirópolis, 2013.

PLATCHECK, E. R. **Design industrial: metodologia de EcoDesign para o desenvolvimento de produtos sustentáveis**. São Paulo: Atlas, 2012.

POPPIN, 2018. **Aqua monitor riser**. Disponível em: <[http://www.poppin.com/Monitor-Riser-102825.html?dwvar\\_102825\\_color=Aqua&cgid=desktop-organization](http://www.poppin.com/Monitor-Riser-102825.html?dwvar_102825_color=Aqua&cgid=desktop-organization)>. Acesso em 25 out. 2018.

PRECIOUS PLASTIC, 2018. **From plastic to plastic easy**. Disponível em: <<https://preciousplastic.com/en/creations.html>>. Acesso em 25 out. 2018.

REDELEASE, 2018. **Borracha de silicone: vermelha rígida para fundição**. Disponível em: <[vermelhahttps://www.redelease.com.br/borracha-de-silicone-vermelha-rigida-para-fundicao-com-catalisador-1-050-kg.html](https://www.redelease.com.br/borracha-de-silicone-vermelha-rigida-para-fundicao-com-catalisador-1-050-kg.html)>. Acesso em 30 out. 2018.

ROMÃO, W.; SPINACÉ, M. A. S.; DE POLI, M. A. **Poli (Tereftalato de Etileno), PET: Uma Revisão Sobre os Processos de Síntese, Mecanismos de Degradação e sua Reciclagem.** Instituto de Química, Unicamp. *Polímeros: Ciência e Tecnologia*, vol. 19, no 2, p. 121 - 132, 2009. Disponível em: <<http://revistapolimeros.org.br/files/v19n2/v19n2a05.pdf>>. Acesso em 05 jun. 2018.

RUSSO, M. A. T. **Tratamento de resíduos sólidos.** Texto de apoio para os alunos da disciplina de tratamento de resíduos sólidos. Coimbra: Universidade de Coimbra, 2003.

SEBRAE, 2017. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Estudo de Mercado. **Comércio e Serviços: Reciclagem de Resíduos.** Disponível em: <<https://m.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/BA/Anexos/Reciclagem%20de%20res%C3%ADduos%20na%20Bahia.pdf>>. Acesso em 27 abr. 2018.

SESCSP, 2014. Serviço Social do Comércio de São Paulo. **Nem tudo que é sólido se desmancha no ar.** Disponível em: <[https://www.sescsp.org.br/online/edicoes-sesc/206\\_NEM+TUDO+O+QUE+E+SOLIDO+SE+DESMANCHA+NO+AR#/tagcloud=lista](https://www.sescsp.org.br/online/edicoes-sesc/206_NEM+TUDO+O+QUE+E+SOLIDO+SE+DESMANCHA+NO+AR#/tagcloud=lista)>. Acesso em 18 jun. 2018.

SINGER, P. **Introdução à economia solidária.** São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2002.

UN DOCUMENTS, 2018. **Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future.** Disponível em: <<http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>>. Acesso em 28 mar. 2018.

UNISOL BRASIL, 2018. Central de Cooperativas e Empreendimentos Solidários. **Quem representamos.** Disponível em: <<http://www.unisolbrasil.org.br/quem-representamos/>>. Acesso em 16 out. 2018.

VEZZOLI, C.; MANZINI, E. **Design per la sostenibilità ambientale.** Bologna: Zanichelli editore, 2007.

VILA FLORES, 2018. **Apoena Socioambiental.** Disponível em: <<https://vilaflores.wordpress.com/residentes/apoena/>>. Acesso em 20 out. 2018.

WIEBECK, H.; HARADA, J. **Plásticos de Engenharia.** Artliber: São Paulo, 2005.

## APÊNDICE A - Questionário: materiais de escritório e objetos do cotidiano

Encaminhou-se virtualmente o questionário para diferentes públicos a fim de orientar a geração de alternativas. Obteve-se 47 respostas e os acessórios mais citados foram: caneta, lápis/lapiseira, borracha, bloco auto adesivo, fita adesiva, planner, cliques, chaves, cartões, celular e xícara.

Figura 37 - Questionário.

Materiais de escritório e objetos do cotidiano	
Este questionário pretende verificar quais os materiais de escritório e objetos do cotidiano mais utilizados por você, a fim de gerar alternativas de produtos organizacionais para acomodá-los devidamente.	
<p>A) Quais destes materiais de escritório são mais utilizados em sua mesa de trabalho/estudo?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Caneta</li> <li><input type="radio"/> Lápis / lapiseira</li> <li><input type="radio"/> Borracha</li> <li><input type="radio"/> Apontador</li> <li><input type="radio"/> Bloco auto adesivo</li> <li><input type="radio"/> Fita adesiva</li> <li><input type="radio"/> Planner</li> <li><input type="radio"/> Grampeador</li> <li><input type="radio"/> Perfurador</li> <li><input type="radio"/> Cliques</li> <li><input type="radio"/> Tesoura</li> <li><input type="radio"/> Outros: _____</li> </ul>	<p>B) Quais destes objetos do cotidiano são colocados sobre a sua mesa de trabalho/estudo?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Chaves</li> <li><input type="radio"/> Cartões</li> <li><input type="radio"/> Moedas</li> <li><input type="radio"/> Celular</li> <li><input type="radio"/> Fone de ouvido</li> <li><input type="radio"/> Pen drive</li> <li><input type="radio"/> Xícara</li> <li><input type="radio"/> Outros: _____</li> </ul>

Fonte: Autora (2018).

## APÊNDICE B - Votação: nome, bandeja organizadora, prancheta e chaveiro

Encaminhou-se para grupos e páginas virtuais de artesanato e economia solidária a votação para auxiliar na seleção de alternativas que melhor atendem aos requisitos de projeto. Obteve-se 27 respostas e as alternativas escolhidas foram: COMPET, bandeja organizadora 3A, prancheta 3B e chaveiro 1C.

Figura 38 - Votação.

(continua)

### Votação: Família de Produtos Organizacionais

Estou desenvolvendo o meu trabalho de conclusão de curso de design de produto com enfoque nas embalagens de PET colorido.

O PET é um material 100% reciclável. Entretanto, as embalagens coloridas possuem pouca demanda pelos atravessadores, logo, as organizações de catadores de materiais recicláveis realizam a sua triagem mas são obrigadas a encaminhar esse esse insumo para o aterro sanitário.

Para colaborar na minimização desse problema, a proposta do trabalho é fortalecer as organizações de catadores de materiais recicláveis ao contribuir com um projeto de produtos a partir das embalagens de PET colorido recicladas artesanalmente, a fim de valorizar a competência e complementar a renda desses profissionais de um modo sustentável e solidário. Como requisitos de projeto deve-se priorizar a facilidade de produção e venda e a utilização de recursos acessíveis. Assim, foram geradas alternativas para o nome e para a família de produtos organizacionais: bandeja organizadora, prancheta e chaveiro.

Conto com a sua colaboração ao votar na alternativa que julgue estar mais alinhada com a proposta descrita acima.

#### Nome do projeto:

##### ○COMPET

O nome faz referência a palavra “competência”, destacada no conceito do produto, a fim de comunicar ao público essa característica do projeto realizado pelas organizações de catadores de materiais recicláveis. O nome também faz alusão ao material “PET” para facilitar a associação da origem do produto.

##### ○REPET

A alternativa faz menção aos “3Rs” da sustentabilidade (reduzir, reutilizar e reciclar) e ao “PET”. Os “3Rs” são ações práticas que visam minimizar o desperdício de materiais e produtos, além de poupar a natureza da extração excessiva de recursos. O prefixo “re” também indica o ato de ressignificar algo.

##### ○TRIPET

O nome faz alusão a palavra “triagem”, a gíria gaúcha “tri” e ao material “PET”. A triagem é a prática adotada nos galpões pelos catadores a fim de separar corretamente os resíduos. A gíria “tri” nesse contexto é utilizada como um superlativo positivo, incorporando esse atributo ao nome gerado.

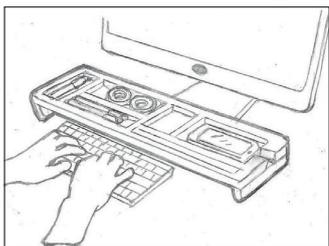
Figura 38 - Votação.

(conclusão)

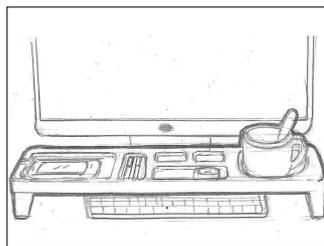
## A) Bandeja organizadora:

A bandeja organizadora proposta é um produto multifuncional que fica posicionado entre o monitor e o teclado do computador, a fim de oferecer suporte para os materiais de escritório, facilitar o alcance dos acessórios e fazer com que o teclado, quando não está em uso, possa ser alocado debaixo da bandeja, com o objetivo de ampliar a área de trabalho/estudo.

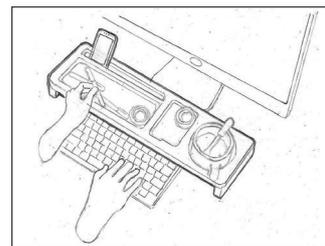
○1A



○2A



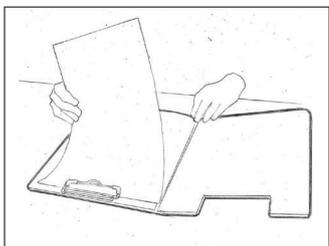
○3A



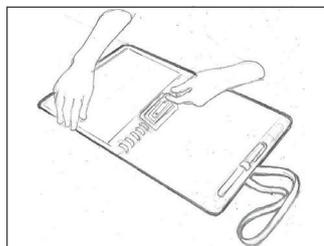
## B) Prancheta:

A prancheta proposta tem a função de fixar, apoiar e proteger as folhas de papel. Como foi constatado as folhas para planners são utilizadas com frequência, logo optou-se por gerar alternativas que contemplassem esse material e que apresentassem originalidade.

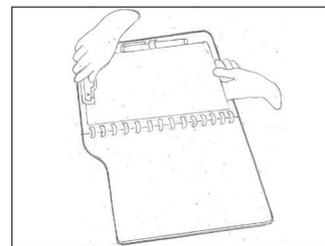
○1B



○2B



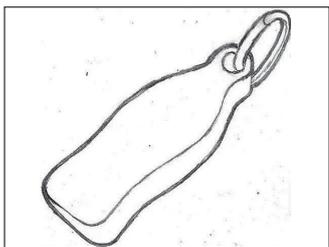
○3B



## C) Chaveiro:

O chaveiro proposto, além de guardar e facilitar o transporte de chaves, também tem a intenção de comunicar a procedência do insumo utilizado como matéria prima.

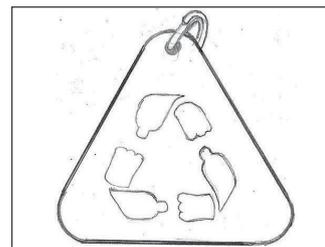
○1C



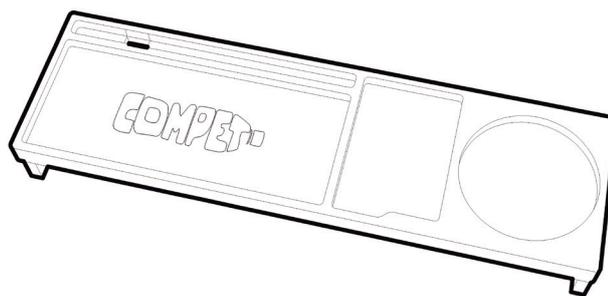
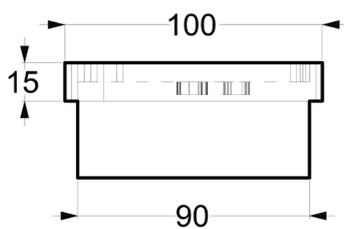
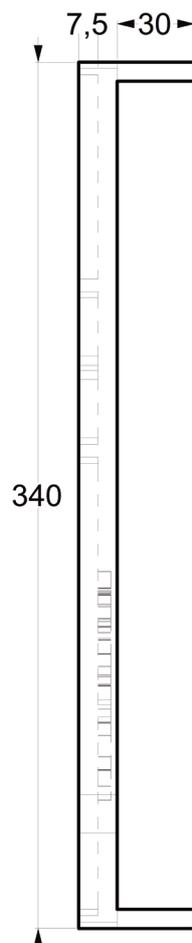
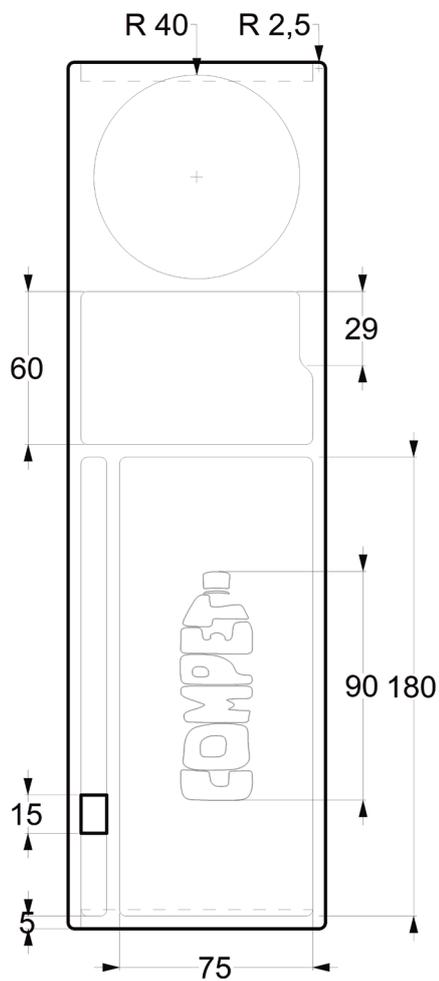
○2C



○3C



## **APÊNDICE C - Desenho técnico da família de produtos organizadores**



UFRGS - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE SUL

Trabalho de Conclusão de Curso - Design de Produto

Silvia de Paula Serrano

COMPET - Fortalecimento das Organizações de Catadores de Materiais Recicláveis

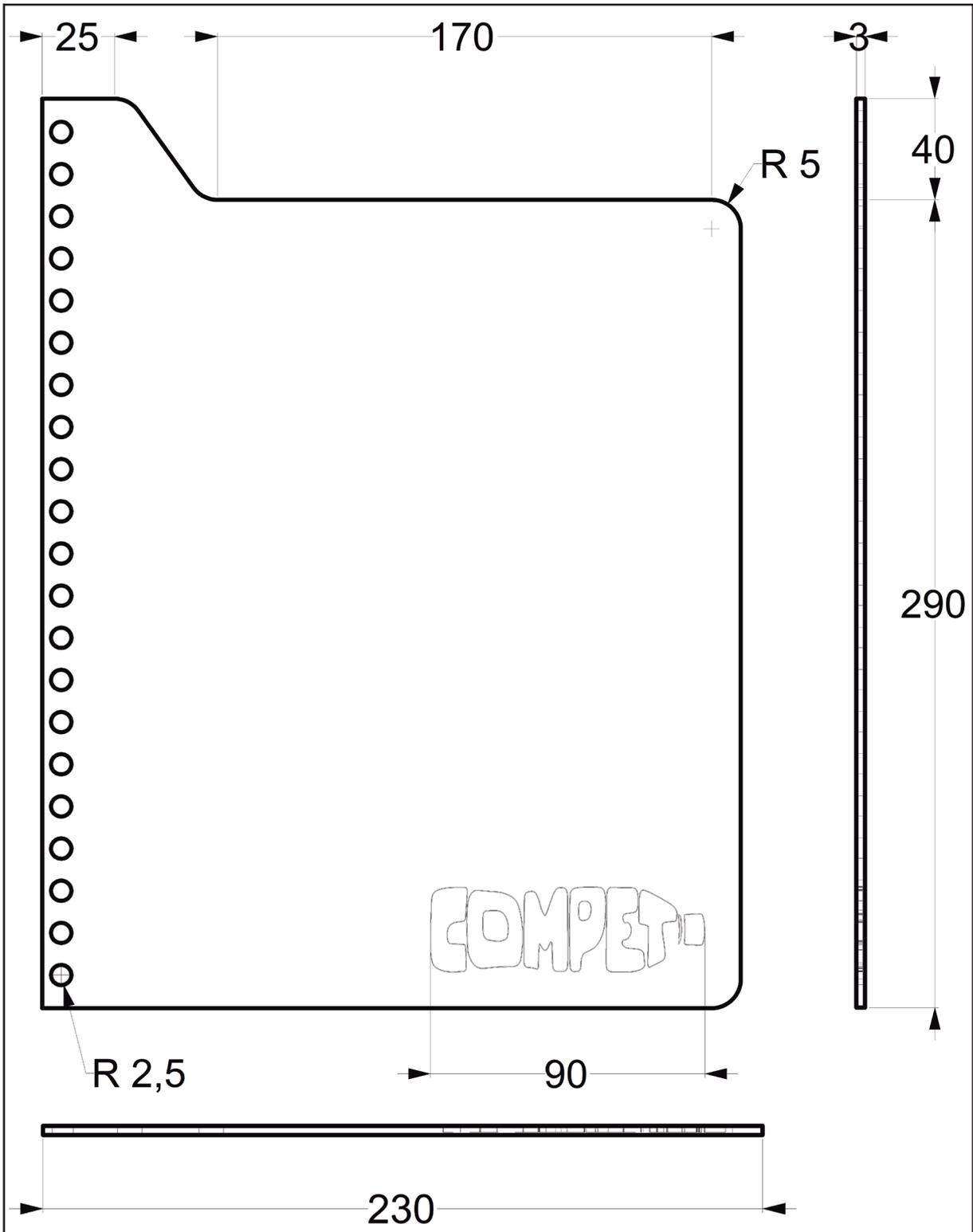
Bandeja organizadora

PRANCHA

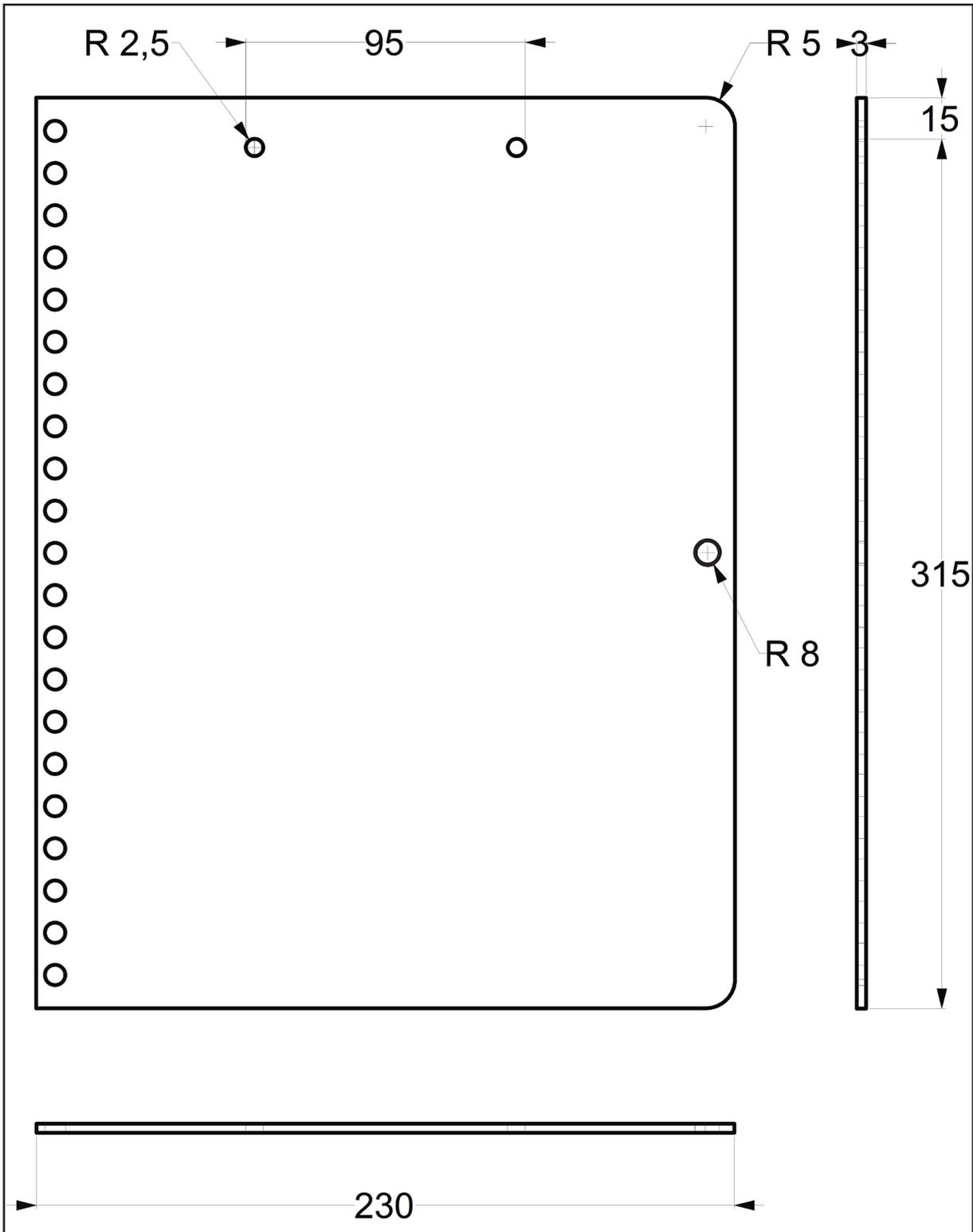
Unidade: mm

Escala: 1:3

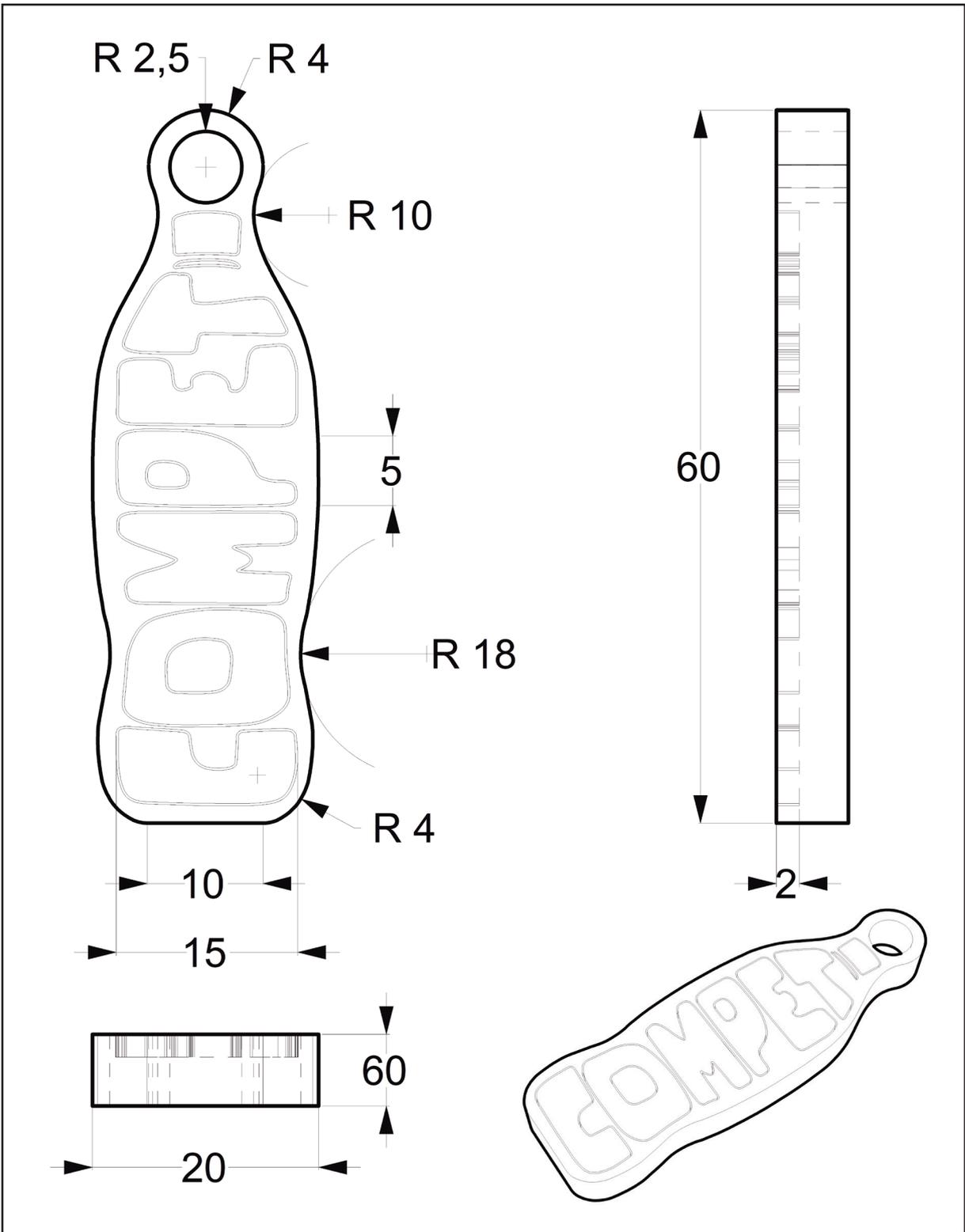
1/4



UFRGS - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE SUL	
Trabalho de Conclusão de Curso - Design de Produto	
Silvia de Paula Serrano	
COMPET - Fortalecimento das Organizações de Catadores de Materiais Recicláveis	
Prancheta capa	PRANCHA 2/4
Unidade: mm	



UFRGS - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE SUL		
Trabalho de Conclusão de Curso - Design de Produto		
Silvia de Paula Serrano		
COMPET - Fortalecimento das Organizações de Catadores de Materiais Recicláveis		
Prancheta verso		PRANCHA 3/4
Unidade: mm	Escala: 1:2	



UFRGS - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE SUL		
Trabalho de Conclusão de Curso - Design de Produto		
Silvia de Paula Serrano		
COMPET - Fortalecimento das Organizações de Catadores de Materiais Recicláveis		
Chaveiro		PRANCHA 4/4
Unidade: mm	Escala: 2:1	

**APÊNDICE D - Folheto: Etapas do projeto de matriz, molde e reciclagem**

## O PET É UM MATERIAL 100% RECICLÁVEL

Entretanto, as embalagens coloridas desse material possuem uma escassa demanda de mercado. As organizações de catadores de materiais recicláveis realizam a sua triagem, mas são obrigadas a encaminhar esse insumo para o aterro sanitário.

**REDUZA  
REUSE  
RECICLE  
RECUPERE  
RECUSE  
REPENSE  
RESPEITE**

# COMPET

Para colaborar na minimização desse problema, a COMPET desenvolveu esse folheto destinado às organizações para facilitar a confecção de uma família de produtos organizadores - bandeja organizadora, prancheta e chaveiro -, visando a geração de renda.

A seguir, são descritas as etapas de elaboração da matriz e molde dos produtos e a reciclagem das embalagens de PET colorido.

A COMPET deseja que o processo descrito de reciclagem inspire e incentive a criação de novos projetos de produtos sustentáveis, fortalecendo as organizações de catadores de materiais recicláveis e sua comunidade.

Para mais informações sobre as etapas de produção, acesse: [www.compet.com.br](http://www.compet.com.br)



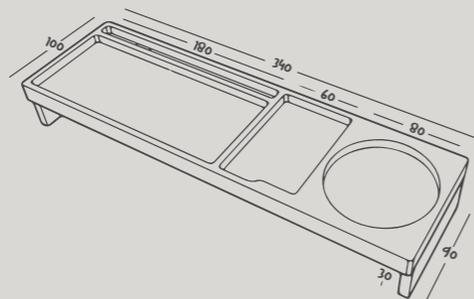
A COMPET visa fortalecer as organizações de catadores de materiais recicláveis. A iniciativa contribui com um projeto de produtos a partir das embalagens de PET colorido recicladas artesanalmente, a fim de valorizar a competência e complementar a renda desses profissionais de um modo sustentável e solidário.



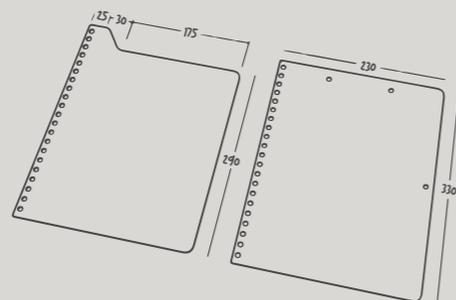
## ELABORAÇÃO DA MATRIZ



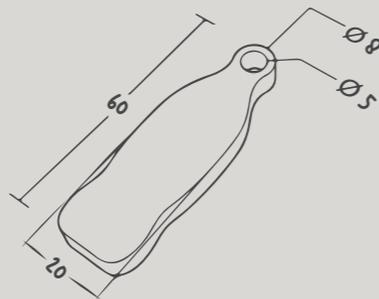
**Bandeja organizadora**  
Desenhe as áreas da bandeja em uma chapa de MDF 15mm e as rebaixe com o formão e o macete. Com a serra tico-tico corte o contorno da peça e seus pés e utilize lixas para o acabamento.



**Prancheta**  
Utilize duas pranchetas simples de MDF 3mm e retire os cliques. Na parte superior de uma das peças faça um recorte com o estilete. Com uma broca de 5mm perfure coincidentemente as laterais das pranchetas.



**Chaveiro**  
Desenhe o corpo de uma garrafa em uma chapa de MDF 6mm. Com uma broca de 5mm perfure o gargalo da garrafa. Com a serra tico-tico corte o contorno da peça e utilize lixas para o acabamento.



## ELABORAÇÃO DO MOLDE



Aplique a fita dupla face comum na superfície lisa da matriz e anexe em uma chapa plana. Elabore uma espécie de caixa aberta (madeira ou papelão) com paredes maiores que a altura da matriz em sua volta, e vede as arestas dessa caixa (argila ou massa de modelar). Lubrifique a matriz com vaselina sólida e cubra-a com a mistura de catalisador e a borracha de silicone vermelha para elaborar o molde. Após 2 horas desmonte a caixa, retire a peça do molde e o higienize com álcool. Siga as etapas da reciclagem das embalagens para preenchê-lo e levá-lo ao forno elétrico convencional.

## PRODUTOS ORGANIZADORES



## RECICLAGEM DAS EMBALAGENS



Separe as embalagens de PET por cor, higienize-as com água e sabão e retire a tampa, lacre, rótulo e seus pontos de cola.



Com o auxílio de uma ferramenta com ponta afiada, perfure a metade do corpo da embalagem e corte-a ao meio.



Utilize uma tesoura para planificar as duas metades da embalagem. O gargalo e o fundo da garrafa devem ser retirados.



Corte os pedaços planificados da etapa anterior em tiras finas para facilitar o processo da reciclagem.



Segure as tiras e corte o material em pequenos pedaços com o auxílio de uma tesoura.



Reúna os pedaços cortados e os coloque em um moinho de facas ou processador de alimentos para reduzi-los em até 3 mm.



Lubrifique os moldes, preencha-os com os pedaços de PET e leve ao forno elétrico convencional por 30 minutos, a 260 °C. Retire do forno e comprima a abertura dos moldes com uma chapa e sargentos.