

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO E DESIGN**

Amanda Napolitano Petrucelli

**Projeto de Produto: Lixeira Doméstica para Recicláveis**

**UBERLÂNDIA**

**2025**

Amanda Napolitano Petrucelli

Projeto de Produto: Lixeira Doméstica para Recicláveis

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a  
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da  
Universidade Federal de Uberlândia, como  
parte dos requisitos para a obtenção do título de  
Bacharel em Design.

Orientador: Prof. Dr. Juliano Aparecido Pereira

**UBERLÂNDIA**

**2025**

## **RESUMO**

Este trabalho tem como tema o desenvolvimento de uma lixeira voltada à separação de recicláveis para residências. O objetivo principal foi projetar um produto funcional, esteticamente adequado e que atendesse às necessidades do usuário no ambiente doméstico. A metodologia adotada baseou-se no Método Munari, envolvendo pesquisa teóricas, consultas com usuários, análise de materiais e objetos reais, desenvolvimento de um mock-up e maquete digital e documentação técnica. Como resultado, foi feita uma pesquisa extensa com usuários e gerado este documento e um produto, com foco na sustentabilidade e viabilidade de produção. O produto desenvolvido foi uma lixeira de três compartimentos em que um deles pode expandir, a fim de aumentar o espaço de armazenamento com uma estética agradável e neutra. Conclui-se que a proposta apresenta potencial de aplicação prática, contribuindo positivamente em problemas residenciais e para o descarte consciente no cotidiano.

**Palavras-Chave:** Design de Produto; Sustentabilidade; Separação de Recicláveis; Lixeira Doméstica; Método Munari;

## **ABSTRACT**

This study focuses on the development of a recycling bin for residential use. The main goal was to design a functional and aesthetically appropriate product that meets users needs in a domestic setting. The methodology adopted was based on Munari Method, involving theoretical research, user consultations, materials analysis and analysis of a real objects, as well as a mock-up development, digital model, and technical documentation. As a result, extensive user research was conducted, generating this document and a product centered on sustainability and production feasibility. The developed product is a three-compartment bin, one of which can expand to increase storage capacity, with a pleasant and neutral aesthetic. The conclusion highlights the potential for practical application, contributing positively to residential challenges and promoting conscious waste disposal in daily life.

**Keywords:** Product Design; Sustainability; Recyclable Separation; Domestic Trash Bin; Munari Method.

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	6
2	OBJETIVOS.....	7
2.1	Objetivo Geral .....	7
2.2	Objetivos Específicos .....	7
3	JUSTIFICATIVA.....	8
4	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	9
4.1	A importância da reciclagem.....	9
4.1.1	O que é reciclagem .....	9
4.1.2	Os 5R's .....	10
4.1.3	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS .....	11
4.1.4	Legislação e Políticas .....	13
4.2	Reciclagem no Brasil.....	14
4.2.1	O quanto se recicla .....	14
4.2.2	Questionamentos fundamentais.....	18
4.3	Quais materiais são recicláveis e como separar .....	20
4.3.1	Materiais Recicláveis .....	20
4.3.2	Características dos materiais .....	22
4.3.3	Como Separar Corretamente: regras e bons hábitos .....	25
4.4	Relação entre Reciclagem X Ambiente Doméstico X Usuários .....	26
4.4.1	Ambiente Doméstico e Local das Lixeiras.....	27
4.4.2	Separação do Lixo e Hábitos dos Usuários .....	28
4.4.3	Dificuldades Enfrentadas nas Residências .....	30
4.4.4	Forma das Lixeiras e Lixeira Ideal.....	32
4.4.5	Conclusões e Insights para o design baseados na pesquisa:.....	34

5	DESENVOLVIMENTO PROJETUAL .....	36
5.1	Metodologia.....	36
5.2	Público-alvo.....	37
5.3	Processo Criativo.....	37
<b>5.3.1</b>	Problema e Definição do Problema.....	37
<b>5.3.2</b>	Componentes do Problema.....	37
<b>5.3.3</b>	Coleta e Análise de Dados de Similares.....	40
<b>5.3.4</b>	Criatividade e Alternativas .....	77
<b>5.3.5</b>	Materiais e Tecnologia .....	88
<b>5.3.6</b>	Experimentação .....	91
<b>5.3.7</b>	Modelo.....	95
<b>5.3.8</b>	Verificação .....	118
<b>5.3.9</b>	Desenho Final.....	119
<b>5.3.10</b>	Solução Final.....	120
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	124
	REFERÊNCIAS .....	125

## 1 INTRODUÇÃO

Para quem faz a separação dos recicláveis no lixo doméstico, enfrenta um problema comum que é onde e como armazenar essas peças. Então, como melhorar o armazenamento do lixo reciclável nas habitações? É necessário que seja uma solução compacta, mas que possua boa quantidade de armazenamento, ser discreto no ambiente, ter boa estética e fácil manipulação.

O usual, é seguir com a lógica do lixo úmido, juntar uma boa quantidade do lixo em sacolas, e no dia da coleta seletiva, descartá-lo. Durante a junção, as sacolas, uma com cada material, atrapalham e estragam a harmonia do ambiente. Como são resíduos inodoros e que não atraem animais, as sacolas ficam em um canto do ambiente, sendo fácil esquecê-las. Além disso, acumular esse lixo não é rápido tal qual o lixo úmido, tornando-se cômodo não retirar o lixo toda a semana. Outro problema enfrentado nas residências é a falta de um local para a lixeira, lixeira para qualquer uso, orgânico, reciclável, resíduos de pets entre outros.

Para exemplo, a situação da autora, na área de serviço fica um gancho no qual é pendurado algumas sacolas, uma com papéis e papelão, outra com plásticos e uma terceira com embalagens e plásticos mais maleáveis. Essas sacolas desestruturaram a área, sempre parecendo amontoada de lixo e bagunçada, mesmo que não esteja. Sem considerar quando o dia da coleta é perdido e as sacolas ficam por mais alguns dias ali.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo Geral

O objetivo principal deste trabalho é desenvolver um objeto funcional e de boa estética que auxilie no armazenamento dos materiais recicláveis dentro das moradias. Contemplando o tamanho do objeto final, para harmonizar com o ambiente em que será usado, estética agradável e fácil manipulação para colocar e retirar o lixo e as sacolas de lixo.

### 2.2 Objetivos Específicos

A fim de atingir o resultado desejado, este projeto evoluiu por meio das seguintes etapas:

- Certificar a importância da reciclagem, investigando seu contexto no Brasil e no mundo;
- Analisar as interações entre usuários e lixeiras domésticas, bem como as características destas;
- Pesquisar com os usuários necessidades e demandas para uma lixeira ideal;
- Projetar e documentar o projeto desenvolvido.
- Servir como referência acadêmica no campo de lixeiras domésticas para recicláveis e no projeto de design de produto.

### 3 JUSTIFICATIVA

O grande volume de lixo no planeta e seus impactos negativos são inegáveis, parte imprescindível da solução é se conscientizar e mudar os hábitos; hábitos estes que são exercidos e aprendidos dentro das próprias casas, logo a solução está na mão de cada um, e de fácil alcance, basta começar pelo próprio lixo.

Esse projeto buscar desenvolver uma lixeira otimizada para incentivar a separação de recicláveis nas moradias. A separação dos recicláveis conduz os moradores da casa a conceitos e ações sustentáveis, sendo uma porta de entrada para a consciência ambiental. A viabilidade deste projeto de design é assegurada pela técnica através do Método Munari; pela coleta de dados através de consulta com os usuários e pesquisas acadêmicas; além da supervisão do professor orientador resultando em uma proposta viável para fabricação.

A demanda surge da vivência da autora ao enfrentar adversidades na separação e armazenamento do lixo reciclável. Os problemas percebidos, foram comuns a outros, tal como o espaço reduzido das casas e apartamentos, a falta de local específico para as lixeiras, a desordem e desconforto visual relacionados às sacolas plásticas usadas para armazenar e separar os recicláveis, a baixa qualidade na coleta seletiva do bairro, a defasagem nos processos de separação e reciclagem dos materiais, entre outros. Nenhuma dessas demandas impede a separação do lixo, no entanto, se fossem resolvidas, poderiam facilitar e incentivar o processo.

No âmbito prático, esse projeto estimula e facilita o processo da separação dos recicláveis dentro das casas, com isso, mais pessoas irão conhecer e querer separar seus recicláveis. Após adquirir o hábito de separar os recicláveis, descobre-se questões que sempre foram despercebidas, como a grande quantidade de lixo não-orgânico usado e descartado, e reflexões sobre a necessidade dos plásticos de uso único. Mesmo ao separar os materiais e querendo contribuir para um futuro melhor, a deficiência do sistema de reciclagem da cidade se torna perceptível, não há muitas opções de local de descarte ou coleta; com isso a pressão no poder público para uma melhora nos processos aumenta: uma boa coleta seletiva, incentivos a reciclagem e aplicação de projetos mais responsáveis e funcionais.

No âmbito teórico, o projeto pretende servir como referência para projetos que visam difundir a sustentabilidade; e ser uma referência de projeto sustentável e servir de referência e estudos iniciais no campo da reciclagem no contexto doméstico, que apresenta um déficit de documentações acadêmicas sobre o tema.

## 4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 4.1 A importância da reciclagem

#### 4.1.1 O que é reciclagem

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), conhecida como Lei 12.305/2010<sup>1</sup> possui um capítulo esclarecendo e definindo alguns termos, dentre eles coleta seletiva, geradores de resíduos sólidos, logística reversa, resíduos sólidos, reciclagem e reutilização. Adiante cita-se as definições presentes na Lei com algumas alterações, visando a melhor compreensão do que está escrito.

- Resíduos Sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado como resultado de atividades humanas, que deve ser destinado de maneira adequada. Isso inclui itens: nos estados sólidos; semissólido; gases contidos em recipientes e líquidos; que não podem ser descartados na rede de esgoto ou em corpos d'água, ou que precisem de tecnologia inviável ou inexistente, ou investimento elevado em seu tratamento.
- Geradores de Resíduos Sólidos: pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluindo o consumo.
- Coleta Seletiva: coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição.
- Reutilização: processo de aproveitamento de resíduos sólidos **SEM** transformação biológica, física ou físico-química, seguindo as condições e padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), e, se couber, do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) e do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (Suasa).
- Reciclagem: processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a **ALTERAÇÃO** de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com objetivo à transformação em insumos ou novos produtos, seguindo as condições e padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa.
- Logística Reversa: conjunto de ações, procedimentos, meios e processos que facilita a coleta e a devolução de resíduos sólidos para as empresas, para o reaproveitamento em novos ciclos produtivos ou para destinação final ambientalmente adequada.

---

<sup>1</sup> Informações retiradas de [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm).

Como definido pela Lei, a reciclagem transforma os resíduos em novas matérias-primas ou novos produtos, passando necessariamente pelo processo industrial. As razões para sua importância abrangem o meio ambiente com a redução do volume de lixo, menor extração e utilização de matérias-primas virgens, menor poluição por conta do transporte desses materiais; o meio econômico e social com a economia de energia, menor gasto na compra de matérias-primas virgens, mais empregos e geração de renda por conta da coleta seletiva e as indústrias de recicláveis, aumento da inclusão social, entre muitas outras.

#### 4.1.2 Os 5R's<sup>2</sup>

Repensar, Recusar, Reduzir, Reutilizar e Reciclar são as ações que são conhecidas como 5R's. Seguir esses cinco comportamentos equilibra as ações humanas com o meio ambiente e recursos naturais. A importância de seguir esses princípios é garantir uma boa qualidade de vida e um bom futuro para as próximas gerações, assim conforme tivemos na nossa.

Cada um dos R's buscam um ambiente mais limpo, saudável, sustentável, bem-estar, qualidade de vida e satisfação pessoal. Contribuem também para reduzir o consumo de energia, diminuir a demanda da produção industrial intensiva e reduzir as emissões de gases do efeito estufa.

Para as pessoas, esses princípios trazem benefícios como a redução da poluição e da contaminação da natureza, o que contribui para a melhoria da saúde, bem-estar e satisfação. Já para as empresas que os adotam e promovem, há uma valorização da imagem para consumidores, investidores e a sociedade em geral, além de aumentar a confiança e a lealdade dos clientes, fortalece e consolida a marca no mercado.

Uma curiosidade é a ordem dos R's, que segue uma sequência fixa: repensar, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar. Seguir essa ordem torna o processo mais eficiente, evitando o desperdício de recursos. Por exemplo, um objeto que poderia ter sido evitado pela fase de repensar pode acabar sendo descartado prematuramente, exigindo sua reutilização ou reciclagem, quando ainda poderia estar em plena vida útil.

**Repensar:** ser um consumidor consciente; evitar o consumo exagerado e não comprar por impulso. Pensar em todo o ciclo de vida do produto, desde a extração das matérias primas, até seu descarte e verificar se existe certificações ambientais. Para as empresas, além de

---

<sup>2</sup> Informações retiradas de <https://www.mt.senac.br/ecos/dicas/210/> e <https://meiosustentavel.com.br/5-rs-sustentabilidade/>.

repensar hábitos de consumo, descarte de resíduos, revisar a melhor escolha de material de produção.

**Recusar:** dizer não ao desnecessário; recusar descartáveis de uso único e recusar os itens que não precisa. Utilize alternativas reutilizáveis, preferira consumir de empresas com responsabilidades sustentáveis e produtos limpos.

**Reducir:** diminuir o consumo; comprar produtos com boa qualidade e durabilidade, que duram mais e reduzem a necessidade de comprar novos. Mudar alguns hábitos em prol do meio ambiente, como imprimir frente e verso no papel, caneca ao invés de copos plásticos.

**Reutilizar:** uma nova utilidade para um item; Criar ou usar um item de uma nova forma, diferente de sua função original. Assim, evita-se um novo processo de produção, utilizando com menos materiais, menos energia, menos resíduo gerado. Para as empresas, utilizar o que já foi feito, diminui os custos.

**Reciclar:** transformar o que seria jogado no lixo em novos materiais; nessa ação, o material que não seria reutilizado passa por mudanças físicas, físico-químicas ou biológicas e serve de material para uma nova produção ou novo produto. Conserva água, energia e matérias-primas, gera emprego e renda para a população e diminuindo os desperdícios.

#### 4.1.3 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS<sup>3</sup>

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são metas e objetivos criados pela ONU (Organização das Nações Unidas) para guiar e conduzir as ações dos seres humanos, governos, empresas e sociedade para um futuro sustentável, justo e inclusivo; sem pobreza, com paz, prosperidade, meio ambiente e clima protegidos.

A partir da Revolução Industrial, os limites do planeta se tornam cada vez mais perceptíveis, e com isso a possibilidade de que as gerações futuras não conhecessem a natureza da forma que ela é hoje. Percebeu-se a necessidade de um futuro sustentável, não apenas ambientalmente, mas social e econômico também; buscar garantir e preservar direitos básicos, como água e comida, dignidade, integridade e respeito tornaram-se uma importante discussão.

Os Objetivos do Milênio, criados em 2000 durante a Cúpula do Milênio, e voltados para serem implementados em países em desenvolvimento, são os antecessores dos ODS. Com o prazo final para a realização dos ODM em 2015, as metas não cumpridas e as novas demandas

---

<sup>3</sup> Informações retiradas de <https://ideiasustentavel.com.br/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel/#:~:text=A%20inten%C3%A7%C3%A3o%20de%20sua%20cria%C3%A7%C3%A3o,pol%C3%ADticos%20e%20econ%C3%B4micos%20mais%20urgentes.> e <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>.

percebidas foram transformadas nos ODS, se estendendo para outros setores da sociedade global- empresas públicas e privadas, ONGs, governos, lideranças políticas, ativistas e sociedade civil.

Os ODS são formados por 17 objetivos (Figura1) desdobrados em 169 metas que convergem entre si, buscando sempre o consumo sustentável, amenizar as mudanças climáticas causadas pelos seres humanos, desigualdade econômica, diversidade, inovação, paz e justiça. Possuem um prazo para realização, até 2030, conhecidos também por Agenda 2030.

A autora convida a todos os leitores à visita ao site dos ODS e suas Metas: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>.

Figura 1 - Ícones dos 17 ODS.



Fonte: <https://seeklogo.com/vector-logo/333807/ods-onu>. Acesso em: 24 set. 2024.

Mesmo que nem os objetivos nem as metas mencionem diretamente a reciclagem, é entendido que ela pode contribuir significativamente para o alcance de alguma delas.

Embora trabalhar e manipular lixo sejam frequentemente vistos sob a ótica de atividades degradantes na sociedade atual, essa função é indispensável para uma sociedade sustentável e merece respeito e incentivo. Essa perspectiva reforça a necessidade de aperfeiçoar as condições de trabalho, visando garantir um emprego decente e digno. Além disso, atuar como reciclador é considerado uma solução para obter-se renda.

Pela reciclagem reinserir na indústria materiais que seriam jogados fora ou aumentando o ciclo de vida dos materiais, a qualidade dos ambientes melhora; diminui o volume de lixos nos aterros; influencia e aumenta a consciência sustentável de todos que possuem contato com qualquer uma de suas fases; melhora e preserva, os ambientes terrestres e marinhos, o bem-estar da população, a inserção social e econômica; diminui a poluição e impactos ambientais; melhora e incentiva a busca de inovações e infraestrutura; diminui e previne os resíduos; impulsiona a conscientização sustentável.

Como dito antes, a reciclagem não é a solução para os problemas, mas contribui bastante em partes deles. As Metas referenciadas são:

- 1- Erradicação da pobreza;
- 3- Saúde e bem-estar;
- 6- Água potável e saneamento;
- 8- Trabalho decente e crescimento econômico;
- 9- Indústria, inovação e infraestrutura;
- 10- Redução das desigualdades;
- 11- Cidades e comunidades sustentáveis;
- 12- Consumo e produção responsável;
- 14- Vida na água;
- 15- Vida terrestre.

Vale ressaltar que o prazo final da Agenda 2030 se aproxima, restando apenas 5 anos a partir da entrega deste trabalho. Observa-se pouco empenho em seu cumprimento, ademais, boa parte da população não é familiarizada com a sustentabilidade e sequer conhece a existência da Agenda e suas metas. Os ODS são diretrizes, princípios, referências, não são imposições ou regras obrigatórias, tornando sua implementação sujeita à vontade dos líderes empresariais, políticos e autoridades públicas, ONGs e cidadãos. Dessa forma somente os simpatizantes buscam sua aplicação, o que resulta na defasagem das metas dentro do prazo estabelecido.

#### **4.1.4 Legislação e Políticas<sup>4</sup>**

O Brasil, a importância de gerenciar o lixo e os resíduos sólidos e seus processos já foi reconhecida por lei, embora não seja tão aplicada e fiscalizada. A principal das Leis é a Política

---

<sup>4</sup> Informações retiradas de [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm).

Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei número 12.305 de 2010 (12.305/2010) e estabelece diretrizes e princípios para a gestão e o gerenciamento correto deles. Na qual o objetivo é reduzir a geração de resíduo, promover a reutilização, a reciclagem e a disposição ambientalmente corretas. A Lei envolve diferentes setores, como empresas, consumidores e poder o poder público no ciclo de vida de produtos. Engloba também a eliminação de lixões, logística reversa, o desenvolvimento sustentável e minimizar impactos ambientais e de saúde pública.

Ressalta-se o Parágrafo 1º do Artigo 1 e o Artigo 30 desta Lei, para apontar quem são encarregados de cumprir e exercer a Lei.

“§ 1º do Art.1 Estão sujeitas à observância desta Lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos.

Art. 30 É instituída a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, consoante as atribuições e procedimentos previstos nesta Seção.”

Em outras palavras, os responsáveis por cumprir e seguir as regras, normas ou disposições desta Legislação são -as pessoas físicas (cidadãos e indivíduos), pessoas jurídicas públicas (empresas públicas) e pessoas jurídicas privadas (empresas privadas) - que geram direta ou indiretamente resíduos sólidos. Isso abrange fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e gestores de serviço de limpeza. A Lei reconhece que todos os citados são responsáveis pelo ciclo de vida de seus produtos e resíduos, e aqueles que atuam na gestão e gerenciamento têm essa responsabilidade de forma adicional.

## 4.2 Reciclagem no Brasil

### 4.2.1 O quanto se recicla

De acordo com a notícia<sup>5</sup> publicada pela ONU em 1º de outubro de 2018, estima-se que 99% dos produtos adquiridos são descartados dentro de seis meses. No Brasil são produzidos anualmente, cerca de 2 bilhões de toneladas de lixo no país e na época, foi calculado que, para

---

<sup>5</sup> Informações retiradas de <https://brasil.un.org/pt-br/81186-humanidade-produz-mais-de-2-bilh%C3%B5es-de-toneladas-de-lixo-por-ano-diz-onu-em-dia-mundial>.

suprir a extração de recursos e a degradação de lixo gerado pelos 7,6 bilhões de habitantes da Terra, seria necessário o equivalente a 70% de outro Planeta.

O artigo<sup>6</sup> de opinião da Brasil de Fato, escrito pela Náustria Albuquerque em 15 de julho de 2022 e o site Recicla Sampa<sup>7</sup> mostram que dos 82,5 milhões de toneladas de lixo produzidas no país todos os anos, apenas **1,28% foram reciclados**. Dando ao Brasil o quarto lugar de maior produtor de lixo do mundo, com 17% do volume resíduos, perdendo apenas para os Estados Unidos, China e Índia.

Já em 2020, conforme a notícia publicada pela CNN Brasil<sup>8</sup>, intitulada “Brasil deixa de ganhar R\$ 14 bilhões com reciclagem de lixo”, com dados obtidos através da Abrelpe (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais), 12 milhões de toneladas de resíduos sólidos foram descartados ao invés de serem utilizados como dinheiro e emprego através da reciclagem, representando apenas 4% do lixo do país reciclado.

Estima-se que essas 12 milhões de toneladas equivalem a 14 bilhões de reais soterrados, dentre elas, 6 milhões de toneladas são de plásticos, 4,7 milhões de toneladas de papel e papelão, 1 milhão de toneladas de vidro e 185 mil toneladas de alumínio.

A fim de ilustrar o panorama de algumas cidades do Brasil, a cidade de Uberlândia-MG, onde fica a sede da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), foi usada de exemplo.

O Serviço de Coleta Seletiva se iniciou em 2011, na forma de um projeto piloto para dois bairros da cidade, e hoje em dia abrange 65 bairros. A coleta seletiva é gerenciada pelo Dmae<sup>9</sup> (Departamento Municipal de Água e Esgoto), e efetuada pela empresa licitada Limpebrás, além de catadores autônomos, associações e cooperativas e ecopontos ajudarem no recolhimento dos resíduos recicláveis. Já a triagem e comercialização dos materiais, são feitas pelas Associações e Cooperativas conveniadas à Prefeitura, que oferece espaço físico e infraestrutura para a atividade, como balanças, prensas, carrinhos e elevadores.

Além de ser uma ação determinada pela lei, os objetivos comunicados pela Prefeitura são a inclusão social dos catadores; gerar trabalho e renda; conscientizar a população da importância de reduzir, reutilizar e reciclar resíduos sólidos; e reduzir a acumulação de lixo na

<sup>6</sup> Informações retidas de <https://www.brasildefatorj.com.br/2022/07/15/artigo-o-lixo-e-a-reciclagem-fonte-de-geracao-de-emprego-renda-e-preservacao-ambiental>.

<sup>7</sup> Informações retiradas de <https://www.reciclasampa.com.br/artigo/brasil-gera-82-milhoes-de-toneladas-de-lixo-e-recicla-apenas-2>.

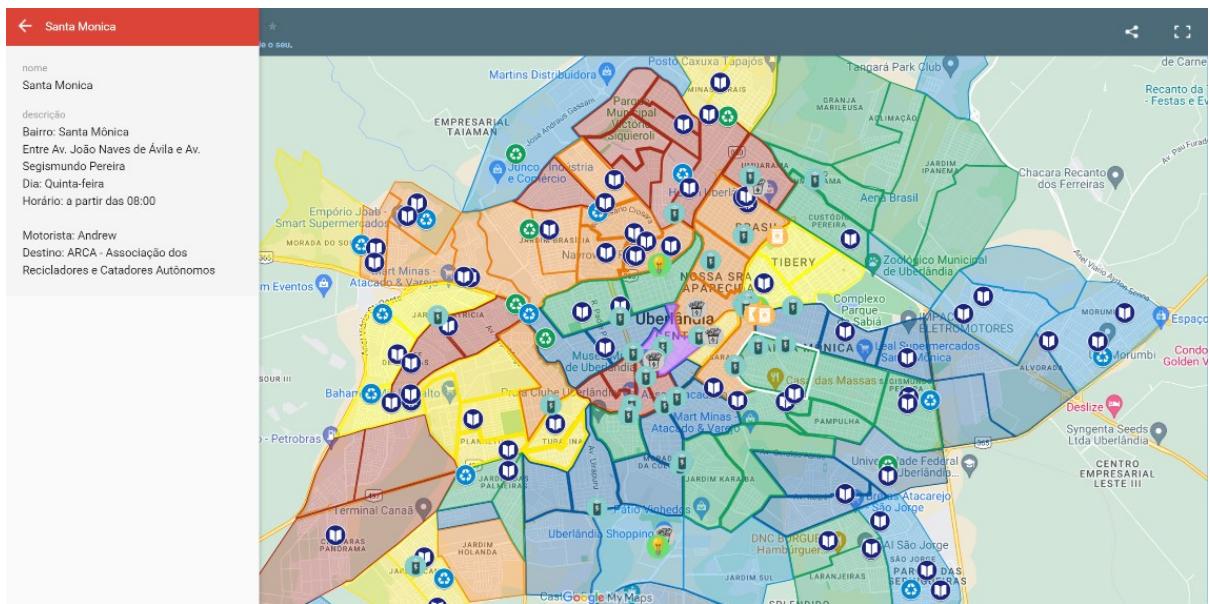
<sup>8</sup> Informações retiradas de <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/brasil-deixa-de-ganhar-r-14-bilhoes-com-reciclagem-de-lixo/>.

<sup>9</sup> Informações retiradas de <https://www.uberlandia.mg.gov.br/prefeitura/orgaos-municipais/dmae/servicos-dmae/coleta-de-residuos/> e <https://www.uberlandia.mg.gov.br/prefeitura/orgaos-municipais/dmae/servicos-dmae/residuos-solidos/coleta-seletiva>.

cidade através da reintegração dos resíduos ao ciclo industrial, ou seja, vantagens ambientais, sociais e econômicas.

Para informar a população, o site da Prefeitura oferece o endereço das associações e cooperativas, informações da maneira de descartar o lixo e dois formatos de cronograma da coleta seletiva, através de um mapa interativo (Figura 2) e um documento em texto (Figura 3). O mapa interativo indica postos de coleta de alguns tipos de materiais, ecoponto. As imagens abaixo foram retiradas do site.

Figura 2 - Mapa interativo da coleta seletiva em Uberlândia- MG.



Fonte: <https://www.google.com/maps/d/u/0/embed?mid=1Rl69VsdA186mJsRZn-IWJrhOGZUduVib&ll=-18.90758599668537%2C-48.310279792692654&z=13>. Acesso em: 20 set.

2024.

Figura 3 - Documento PDF informando o cronograma da coleta seletiva na cidade de Uberlândia.



Programação Bairros com coleta Porta a Porta		
Dias da semana	Turno	Bairros
Segunda-feira	Diurno Manhã A partir das 8h00	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cazeca</li> <li>Dona Zulmira (Av. José Fonseca e Silva até o Anel Viário)</li> <li>Jardim Patrícia (Av. José Fonseca e Silva até o Anel Viário)</li> <li>Mansour (Av. José Fonseca e Silva até o Anel Viário)</li> <li>Luizote de Freitas (Av. José Fonseca e Silva até o Anel Viário)</li> <li>Morada do Sol</li> <li>Tibery</li> <li>Tubalina</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Chácaras Tubalina e Quartel</li> <li>Jardim Canaã</li> <li>Minas Gerais</li> <li>Planalto</li> </ul>
	Diurno Tarde A partir das 13h30	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cidade Jardim</li> <li>Daniel Fonseca</li> <li>Lídice (Rua Tem. Virmondes até a Rua Mário Porto)</li> <li>Martins (Av. Fernando Vilela até a Av. Getúlio Vargas)</li> <li>Osvaldo Rezende (Av. Fernando Vilela até a Av. Getúlio Vargas)</li> <li>Santa Mônica (Av. Anselmo Alves dos Santos até a Av. Segismundo Pereira)</li> <li>Segismundo Pereira (Av. Anselmo Alves dos Santos até a Av. Segismundo Pereira)</li> <li>Vigilato Pereira</li> <li>Shopping Park (Anel Viário Sul até Rua Ari de Souza Neves)</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Altamira</li> <li>Granada e Jardim Botânico</li> <li>Morada da Colina</li> </ul>
Terça-feira	Diurno Manhã A partir das 8h00	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cidade Jardim</li> <li>Daniel Fonseca</li> <li>Lídice (Rua Tem. Virmondes até a Rua Mário Porto)</li> <li>Martins (Av. Fernando Vilela até a Av. Getúlio Vargas)</li> <li>Osvaldo Rezende (Av. Fernando Vilela até a Av. Getúlio Vargas)</li> <li>Santa Mônica (Av. Anselmo Alves dos Santos até a Av. Segismundo Pereira)</li> <li>Segismundo Pereira (Av. Anselmo Alves dos Santos até a Av. Segismundo Pereira)</li> <li>Vigilato Pereira</li> <li>Shopping Park (Anel Viário Sul até Rua Ari de Souza Neves)</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Altamira</li> <li>Granada e Jardim Botânico</li> <li>Morada da Colina</li> </ul>

Fonte: <https://docs.uberlandia.mg.gov.br/wp-content/uploads/2023/08/Bairros-Coleta-Seletiva-2023.pdf>. Acesso em 20 set. 2024.

No documento intitulado “Relatório Quantitativo da Coleta Seletiva janeiro 2024”<sup>10</sup>, publicado no site da Prefeitura Municipal de Uberlândia, é informado a quantidade em quilogramas dos resíduos coletados, assim como a quantidade comercializada pelas associações e cooperativas. Somando o total de quilos coletados pelo Dmae, Associações e Cooperativas e Ecopontos em 2023 temos o total de 6.248.376,48 quilos (6 milhões 248 mil 376 quilos e 480

<sup>10</sup> Acessado e interpretado dia 20/09/2024 a partir do site: <https://www.uberlandia.mg.gov.br/prefeitura/orgaos-municipais/dmae/servicos-dmae/residuos-solidos/coleta-seletiva/> Ao escolher o botão "Acompanhe aqui, o relatório quantitativo da coleta seletiva" o site te encaminha para um documento com as tabelas usadas. O documento originalmente acessado foi atualizado, não houve alteração dos dados antigos, apenas acréscimo dos novos dados.

gramas) de material reciclável coletado na cidade. Observa-se também que, a cada ano, a quantidade de material tem aumentado.

Em um outro documento, de nome “Relatório quantitativo da Coleta de Resíduos”<sup>11</sup> pode-se obter o total de lixo coletado na cidade, o ano de 2023 corresponde a 231.046,810 toneladas (231 mil e 46 toneladas e 810 quilos). A partir de 2005, a cada ano, os números aumentam, traduzindo um aumento de lixo produzido pela população. Pela tabela possuir o nome “Coleta, Transporte e Disposição de Resíduos Sólidos Urbanos no Aterro Sanitário (Ton)” pode-se concluir que provavelmente nesses valores, não estão inclusos os resíduos recicláveis coletados, não há informações no documento que comprovem ou contradizem essa interpretação. Para fazer qualquer conta, é preciso que os valores estejam na mesma unidade, sendo toneladas a elegida para simplificar; ficando 231.046 toneladas de resíduos urbanos (231 mil e 46 toneladas) e 6.248 toneladas (6 mil e 248 toneladas) de material reciclável coletado; e considerando que todos os recicláveis coletados foram reciclados.

Assumindo, como dito anteriormente, que são valores separados, ao somar os dois, resulta que em 2023 a cidade produziu mais de 237.294 toneladas de resíduos sólidos (237 mil e 294 toneladas), ou seja, se calcular a porcentagem, em 2023 apenas 2,63% do lixo coletado em de Uberlândia foi reciclado.

A outra possibilidade, caso a primeira interpretação esteja equivocada, é que as 6.248 toneladas de lixo reciclável estejam inclusas nas 231.046 toneladas, ou seja, subtrai-se o menor número do maior, a porcentagem mudaria para 2,70% de resíduos recicláveis reciclados. Mesmo sendo otimista e considerando a maior porcentagem como verdade, ainda é uma pequena quantidade a ser reciclada para uma cidade.

Adotou-se a primeira interpretação (que corresponde à porcentagem de 2,63% do lixo da cidade sendo reciclado), pois é a mais provável que seja a intepretação correta, há a necessidade de pensar e discutir, qual a quantidade dessas 231 mil toneladas que foram para o aterro corresponde a resíduo reciclável? Esses recicláveis inutilizados no aterro representam renda e oportunidades sociais inutilizadas; desperdício, prejuízos ambientais e maior gasto financeiro para insumos, matéria prima e energia para a população, natureza e empresas.

#### **4.2.2 Questionamentos fundamentais**

---

<sup>11</sup> Acessado e interpretado dia 20/09/2024 a partir do site: <https://www.uberlandia.mg.gov.br/prefeitura/orgaos-municipais/dmae/servicos-dmae/residuos-solidos/lixo-convenional/> Ao escolher o botão "Acompanhe aqui, o relatório quantitativo da coleta de resíduos" o site te encaminha para um documento com as tabelas usadas. O documento originalmente acessado foi atualizado, não houve alteração dos dados antigos, apenas acréscimo dos novos dados.

Tomando consciência da quantidade de lixo produzido, a quantidade reciclada e a quantidade de dinheiro que é deixada de ganhar, surge mais questionamentos do que respostas. Entende-se que um esforço coletivo é parte da solução, no qual cada indivíduo contribui com uma parte do todo. É dever de todos buscar um mundo mais sustentável, desassociando a ideia de crescimento com exploração do Planeta e lucro acima de tudo.

As perguntas partem das inquietações da autora e as respostas trazidas aqui, são resultado de pesquisas e algumas teorias próprias que tentam esclarecer as dúvidas, mas não representam a resposta definitiva e nem a solução total dos problemas levantados; entretanto, servem de ponto de partida para análises, discussões e a melhora do cenário atual. Existe muitas outras perguntas que podem ser feitas e precisam de respostas e soluções assim que possível, afinal, é nosso Planeta e nossas vidas que estão em risco.

### **Por que não é reciclado mais toneladas dos materiais? E Por que não há maior variedade de materiais recicláveis?**

Como diz o site Meio Sustentável<sup>12</sup>, nem toda embalagem reciclável é de fato reciclada. Pois alguns materiais possuem um processo de reciclagem muito caro ou em algumas situações gerando um material de baixa qualidade.

Para o alumínio: a reciclagem do alumínio é valorizada, devido a ecoeficiência comparada com a extração da matéria-prima bauxita, e gera maior retorno financeiro em comparação com outros materiais. Além de ser considerado uma embalagem eficiente para alimentos, bebidas, medicamentos, produtos de higiene pessoal e limpeza, devido a servir como barreira para a luz, umidade e impurezas.

Para o vidro: a reutilização e a reciclagem são fáceis. Esse material não libera substâncias tóxicas e podem ser transformados em outros objetos sem a perda de matéria-prima, por exemplo, a cada 10 embalagens de vidro quebradas quando recicladas e moldadas para serem iguais as originais antes de quebrarem, se adquire outras 10 embalagens, essa característica não é encontrada em todo material reciclável, tornando a reciclagem do vidro muito eficaz.

E o poliestireno expandido (isopor)? Também é reciclável, por que a maioria das fábricas não o reciclam? Por que a maioria das coletas seletivas não o coletam? Muito volume para pouco material, “Não compensa”.

---

<sup>12</sup> Informações retiradas de <https://meiosustentavel.com.br/embalagens-sustentaveis/>.

Quanto ao papel e papelão? Até existe os papéis reciclados para comprar, mas quantos de nós usamos ou damos preferência para eles? Por quê?

Pode-se entender que a resposta para as perguntas anteriores é devido ao baixo retorno financeiro, até quando o dinheiro, o lucro, o valor serão mais importantes que o futuro dos humanos e da Terra?

**Por que a quantidade de resíduo reciclável descartados incorretamente é tão alta?  
E Embora esteja na Lei a obrigatoriedade da reciclagem para todos os cidadãos e empresas do país, por que não é incentivada?**

Existem muitas variantes que complementam a resposta, entre elas estão a falta de conscientização e responsabilidade ambiental -saber a importância da reciclagem, e com isso a separação adequada dos resíduos-; a comodidade em descartar os resíduos no mesmo saco, é mais rápido e conveniente do que a higienização e separação adequada; a ausência de infraestrutura -descaso, falta de interesse e pouco investimento na coleta seletiva e nas recicladoras; entre muitas outras.

No Brasil, não vemos campanhas, incentivos ou investimento na coleta seletiva, nem em propagandas promovendo a reciclagem e a separação adequada do lixo. Os resultados são casas, estabelecimentos públicos e privados, eventos, comércios e famílias que não possuem coleta seletiva; desconhecem se a coleta é realizada no seu bairro; não sabem como nem quais materiais separar para a reciclagem e nem que existe forma certa de descarte de alguns tipos de materiais.

Evidenciando que a resposta, novamente, é baseada em dinheiro e lucro, mas não percebem que investir na coleta e na reciclagem é sinônimo de dinheiro e bem-estar.

#### **4.3 Quais materiais são recicláveis e como separar<sup>13</sup>**

##### **4.3.1 Materiais Recicláveis**

Embalagens plásticas: normalmente, as embalagens industrializadas possuem um símbolo de reciclagem na parte inferior. A marca é o símbolo universal da reciclagem, as três setas formando um triângulo que pode conter cores diferentes e números em seu interior (Figura 4). Os símbolos auxiliam o consumidor a separar e descartar corretamente cada material.

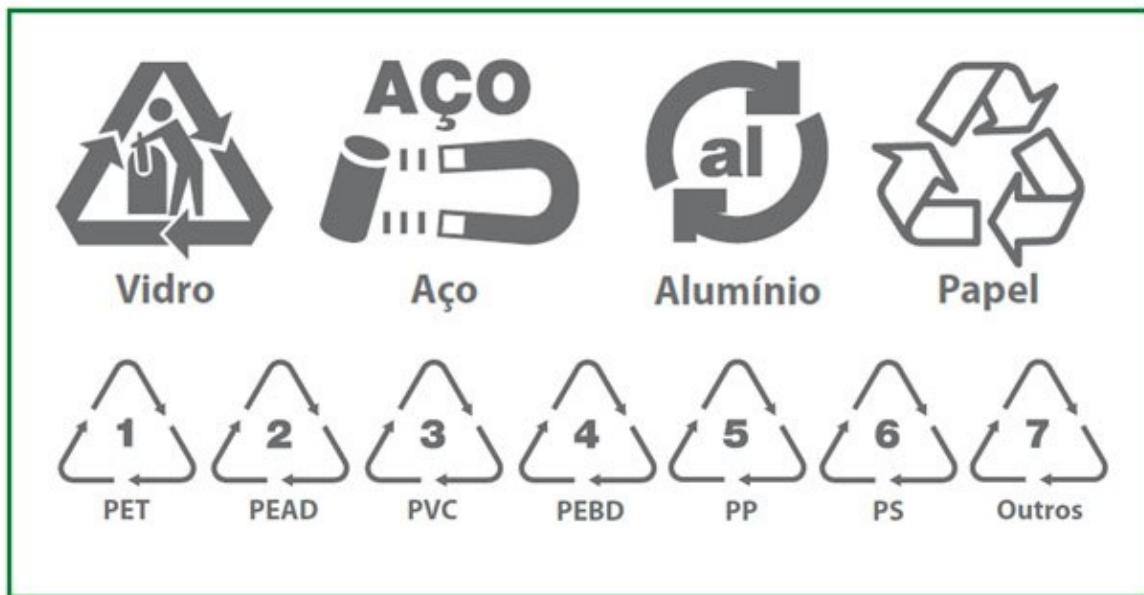
---

<sup>13</sup> Informações retiradas de <https://itr.ufrj.br/determinacaoverde/quais-sao-os-tipos-de-plastico-todos-sao-de-facil-reciclagem/> e <https://www.zemcondominial.com.br/post/o-que-%C3%A9-o-que-n%C3%A3o-%C3%A9-recicl%C3%A1vel>.

É importante mencionar a existência das certificações, que se referem à produção de itens ou as empresas e assegura que os produtos ou empresa estejam em conformidade com as normas e regulamentos pertinentes. Exemplos incluem a certificação vegana que garante produtos veganos, a certificação FSC que garante que a madeira usada foi proveniente de manejo florestal sustentável. As certificadoras são as responsáveis por esse trabalho, e há uma variedade delas.

As certificações não são o foco desse trabalho, pois a maioria não está diretamente relacionada a de separação dos materiais e ao processo de reciclagem; no entanto, elas desempenham um papel importante para a escolha de produtos e empresas sustentáveis e de menor impacto ambiental.

Figura 4 - Símbolos que identificam o tipo de material do produto ou embalagem.



Fonte: <https://juntapel.com.br/blog/post/entendendo-os-símbolos-de-reciclagem>. Acesso em: 3 out. 2024.

- **Número 1:** PET (Polietileno Tereftalato);
- **Número 2:** PEAD (Polietileno de Alta Densidade);
- **Número 3:** PVC (Policloreto de Vinila);
- **Número 4:** PEBD (Polietileno de Baixa Densidade);
- **Número 5:** PP (Polipropileno)
- **Número 6:** PS (Poliestireno)
- **Número 7:** Outros (Policarbonato, ABS, Poliamida e Acrílicos).

- **Papel:** símbolo universal da reciclagem com bordas pretas e preenchimento na cor branca ou todo preto;
- **Vidro:** símbolo universal da reciclagem com uma pessoa descartando uma garrafa de vidro em uma lixeira;
- **Alumínio:** duas setas que formam um círculo com as iniciais “Al” no centro;
- **Aço:** ímã atraindo uma barra de aço;
- **Descarte seletivo (Figura 5):** a imagem é formada pela figura de uma pessoa descartando lixo em uma lixeira que contém o símbolo universal da reciclagem.
- **Resíduo não reciclável (Figura 6):** símbolo universal da reciclagem com uma tarja ou um “x” em cima;

Figura 5 - Símbolo que indica o descarte seletivo.



Fonte: <https://www.ferrovelhocoradin.com.br/cores-e-simbolos-da-reciclagem/símbolo-descarte-seletivo-2013-sem-escrito/>. Acesso em: 3 out. 2024.

Figura 6 - Símbolo de resíduo não reciclável.



Fonte: <https://www.maisplast.com.br/adesivo-coleta-seletiva-nao-reciclageis>. Acesso em: 3 out. 2024.

#### 4.3.2 Características dos materiais

### Fácil reciclagem:

Plásticos: os polímeros chamados de termoplásticos são passíveis de reciclagem, devido a sua propriedade de se tornarem flexíveis ou até mesmo um líquido viscoso quando aquecidos. Com isso, podem ser moldados e remoldados inúmeras vezes.

Entre eles estão o PET (tereftalato de polietileno), PEAD (polietileno de alta densidade), ambos altamente reciclados. O PVC (policloreto de Vinila) embora mais complicado devido aos aditivos, não é tão comum quanto a de PET ou PEAD, PEBD (polietileno de baixa densidade) reciclagem é possível, mas menos comum; normalmente é reciclado em produtos como sacolas de lixo e materiais de construção, PP (polipropileno) a taxa de reciclagem é crescente; é mais difícil de reciclar em comparação com PET e PEAD, mas alguns centros de reciclagem aceitam, ABS (copolímero de acrilonitrila-butadieno-estireno) não é comum sua reciclagem, mas ela é possível, PS (poliestireno) é possível sua reciclagem, mas não é muito realizada, por causa da possibilidade de contaminação por com resíduos orgânicos e baixa demanda, EPS (poliestireno expandido, conhecido como Isopor®) por possuir muito volume (98% de ar), coletar, transportar e armazenar se torna um desafio, não sendo comum sua reciclagem.

Papel: papéis e papelão em geral e não contaminados com resíduos orgânicos, embalagens de leite e suco tipo tetrapak, jornais, livros e cadernos, cartolinhas, revistas.

Vidro: todos os tipos de vidro são recicláveis, com exceção de peças inteiras, descritas na seção abaixo de não recicláveis, mas se forem cacos desses itens, se tornam recicláveis.

Metais: todos os tipos de metais são recicláveis ou de fácil reutilização.

Lixo orgânico: é possível ser usado na compostagem, processo que transforma restos de alimentos, folhas, gramas, entre outros, em adubo orgânico. O adubo orgânico pode ser usado no solo sem preocupações, pois não apresentam riscos para o meio ambiente, diferente dos adubos e fertilizantes químicos. A compostagem pode ajudar na diminuição do acúmulo de lixo, visto que representa, em média, 62% do lixo domiciliar municipal.

### Difícil reciclagem:

Plásticos: os polímeros termofixos (ou termorrígidos) não são recicláveis, por uma questão química, quando são aquecidos, se degradam antes de fundirem, apresentam alta resistência a temperatura, e seria necessário a reciclagem química que é limitada e cara, então só podem ser moídos e usados como enchimento para outros materiais.

Alguns termofixos: resinas (epóxi, melamínica, poliuretano, ureia-formaldeído, baquelite (resina fenólica)), PU (poliuretano), poliéster, EVA (acetato-vinilo de etileno).

Entulho: resíduos da construção civil. Pode ser reciclado em produtos a serem utilizado na pavimentação de estradas, construção de guias e sarjetas, obras de drenagem, calçadas ou outros usos próprios da construção civil. A coleta é especializada, podendo ser descartado em pontos de coleta ou através de empresas especializadas.

Pneus: podem ser transformados em produtos para pavimentação de estradas; utilizados como combustível para gerar energia; na construção de quebra-mares ou outras barreiras de contenção, muito reutilizado para espaços públicos na forma de parquinhos infantis e cercados para árvores. No Brasil sua reciclagem é pouca, sendo necessário os próprios indivíduos desenvolverem o trabalho ou objetos para sua reutilização.

Óleo de cozinha: armazenar em uma garrafa PET e entregar para um ponto de coleta ou alguém faça sua transformação. Algumas instituições e pessoas utilizam métodos que reciclam o óleo: na produção de resina para tintas sabão, detergente, glicerina, ração para animais e até biodiesel.

#### Não é reciclado:

Papel: não servem para serem reciclados papel vegetal; celofane; encerado ou impregnado com substâncias impermeáveis; papel-carbono; papel sanitário usado; papel sujo, engordurado ou contaminado com substância nociva à saúde; revestidos com algum tipo de parafina ou silicone; fotografias; fitas e etiquetas adesivas. Papéis recobertos com outro material (como plástico ou alumínio), são de difícil reaproveitamento.

Plásticos: plástico celofane, embalagens plásticas metalizadas (como as de salgadinhos) e itens recicláveis contaminados por resíduos humanos (por exemplo papel higiênico, absorvente, lenços).

Vidro: espelhos; vidros de janelas; vidros de automóveis; lâmpadas; tubos de televisão e válvulas; ampolas de medicamentos; cristal e vidros temperados planos ou de utensílio doméstico. Vale lembrar que se estiverem em formato de cacos, podem ser reciclados.

Papel higiênico, fraldas, absorventes e lenços sujos não são recicláveis.

#### Logística Reversa:

Alguns itens possuem difícil descarte, como itens químicos e nocivos para a saúde de natureza, por isso, o correto é a empresa que vendeu e produziu recolher esses itens, e darem o destino adequado, através de empresas especialistas nisso. Esse processo de recolher o item vendido que já não possui serventia é chamado logística reversa.

Lâmpadas: algumas emitem gases ao se quebrarem, como as lâmpadas de vapor de mercúrio, de vapor de sódio, de luz mista e as lâmpadas fluorescentes, o correto é levar até a loja em que foi comprada, ou ponto de coleta, para seu descarte correto.

Pilhas e baterias: a reciclagem das pilhas é cara e não possui retorno financeiro, por isso são poucas empresas que efetuam esse serviço. Descartar em coletores e locais confiáveis.

Medicamentos: cada quilograma de medicamento descartado incorretamente pode contaminar até 450.000 litros de água. Medicamentos fora de uso, vencidos, embalagens vazias, acessórios (como colheres e copo de medida) e embalagens de medicamentos líquidos (devem estar bem fechadas para evitar o derrame), devem ser entregues nas farmácias. Depois de recolhidos, passam por triagem, e o que não for reciclado é incinerado, evitando a contaminação.

Lixo eletrônico: podem conter peças e materiais prejudiciais ao meio ambiente. Possuem algumas soluções:

Para celulares, smartphones, baterias e acessórios: podem ser encaminhados para as lojas das operadoras, que possuem programa de coleta e reciclagem para eles.

Para computadores, tablets, televisores, aparelhos de som, equipamentos, eletrodomésticos e eletroportáteis em boas condições e funcionamento: podem ser destinados a entidades sociais.

Para equipamentos inservíveis: descarte em um ponto de coleta ou devolva para as empresas fabricantes.

#### **4.3.3 Como Separar Corretamente: regras e bons hábitos**

Para que os materiais recicláveis sejam coletados, eles devem estar de acordo com o exigido pela empresa que faz a coleta em casa cidade.

Em geral, deve-se:

- Lavar e limpar o resto de produtos das embalagens ou material a ser descartado, para evitar mal cheiro e insetos;
- Embrulhar e identificar objetos pontiagudos e cortantes, como vidros e lâminas, para evitar acidentes;

- Latas e recipientes metálicos abertos devem ter a boca amassada, para evitar acidentes;
- Alguns lugares preferem os materiais separados, outros aceitam eles misturados, precisa-se checar com a empresa;

Outras instruções importantes:

- Eletrônicos, lâmpadas, pilhas, baterias, pneus e embalagens de agrotóxicos e lubrificantes automotivos não são recolhidos pela coleta seletiva. Eles devem ser devolvidos no estabelecimento onde foram adquiridos ou pontos de coleta;
- Papel higiênico, fraldas, lenços e qualquer item que teve contato com secreção humana ou animal não é reciclável, e deve ser encaminhado para o lixo comum.

#### **4.4 Relação entre Reciclagem X Ambiente Doméstico X Usuários**

Para entender os comportamentos e opiniões de usuários foi aplicada uma pesquisa no formato online, encaminhada a conhecidos da autora e colegas do curso de Design da UFU. Com isso, o perfil dos respondentes é variado, em idade, preferência e tipos de moradias.

A pesquisa foi estruturada em três partes. Na primeira buscou-se entender como é o ambiente das casas e a forma que normalmente é a separação de recicláveis; visto que o maior uso de lixeiras se dá na cozinha ou área de serviço, a pesquisa foi focada nesses dois locais. Na segunda parte, os objetivos são compreender as preferências e características das lixeiras que os usuários possuem ou que gostariam de ter. E a última parte, trata da separação dos recicláveis e alguns hábitos dos respondentes. As perguntas e as respostas completas estão disponíveis como Anexo I.

Todo esse processo de elaboração e análise das respostas foi desafiador, tanto gerar perguntas que esclareceriam as dúvidas, quanto coletar a opção pessoal dos usuários, de forma que não ficasse extenso, cansativo ou confuso. Foram 35 perguntas divididas nas três seções já citadas. Consegiu-se 50 respostas no período em que a pesquisa ficou disponível. Analisar as respostas de forma assertiva e prática, sem analisar cada questionário individualmente também foi uma tarefa árdua, mas quando as respostas se mostravam confusas ou divergentes, não teve outro caminho.

Com o intuito de esclarecimento: algumas questões permitiam a escolha de uma ou mais opções, ou seja, nessas questões, os votos somados ultrapassam 50 (o número de participantes),

cada opção poderia ser escolhida 50 vezes. Para elucidar, como exemplo, apresenta-se uma das questões (referente ao tipo de abertura e tampa das lixeiras): 33 pessoas de 50 pessoas escolheram a lixeira de pedal; 15 pessoas de 50 escolheram a abertura e fechamento mecânico; 11 de 50 escolheram a abertura e fechamento automático; 5 de 50 a tampa solta; 4 de 50 a sem tampa e 4 de 50 a tampa basculante.

Ao invés de seguir a estrutura do questionário, as três seções, a análise e síntese da pesquisa se dá em quatro tópicos, agrupados pela similaridade. Sendo apresentados adiante:

#### **4.4.1 Ambiente Doméstico e Local das Lixeiras**

Para a cozinha, a grande maioria escolheu o local da lixeira conforme facilidade e praticidade, mas algumas pessoas também marcaram a opção "Coloquei onde foi possível, sem possuir muitas opções" e poucas pessoas marcaram que a base da decisão foi pela estética ou onde a lixeira ficasse discreta. Nessa pergunta era permitido escolher mais de uma opção, e as respostas demonstram que a facilidade e o espaço da residência determinam o local da lixeira.

A grande maioria indicou que suas lixeiras ficam em cima da bancada ou no chão, tendo pessoas que possuem os dois tipos na cozinha, os outros locais indicados na questão tiveram 1 escolha ou nenhuma.

Na área de serviço, quase metade das pessoas não usam lixeira, pois a da cozinha já supre suas necessidades, mas quem usa, escolheu a praticidade e local viável, mas dessa vez, a lixeira é usada no chão. Algumas pessoas marcaram a opção que não usam lixeira nessa área devido à falta de espaço, a escolha dessa opção, indica o interesse em possuir a lixeira no local.

O local da lixeira de recicláveis, para 18 pessoas, fica na área de serviço; para 14 pessoas fica na cozinha; para 12 ficam no quintal; 10 pessoas não possuem lixeira de recicláveis e para outras 2 pessoas fica em local diferente dos citados.

Quando questionados se satisfeitos com o local das lixeiras, na cozinha, a grande maioria manteria o local e a outra parcela das pessoas, o alteraria. Embora 40 pessoas tenham escolhido o local com base na facilidade e praticidade, 35 pessoas o manteriam, reforçando a conclusão anterior de que a facilidade e o espaço determinam o local da lixeira. A mesma proporção se encaixa para as lixeiras a área de serviço.

Ao questionar o uso do espaço vertical, a aceitação foi alta, tendo 28 respostas positivas, 16 ‘talvez’ e apenas 6 ‘não’. Para as respostas negativas, 4 delas foram por razões de higiene e limpeza e as outras 2 por preferências pessoais.

As respostas referentes a higiene e limpeza afirmam: “Uma lixeira suspensa corre o risco de sujar a parede, que seria mais difícil de limpar que o chão” e “Acho que uma lixeira na parede pode dificultar a remoção do material nela depositado, dificulta a higienização e pode atrair ‘bichinhos’ para o móvel/parede onde ela está afixada”. As respostas referentes as preferências pessoais foram: “Não gosto de pendurar nada nas paredes” e “Acho que ficaria visualmente poluído”.

Apesar das preocupações, por se tratar de uma lixeira de recicláveis, os resíduos estariam limpos e secos, o que não atrairia insetos e nem seria anti-higiênico, tornando os pontos levantados incompatíveis para a situação; exceto se a própria pessoa não seguir as recomendações da separação adequada de recicláveis.

Então, o interesse em utilizar uma lixeira na área de serviço existe, além da aceitação de ser suspensa e presa à parede ou móveis. A praticidade e facilidade na colocação e remoção das sacolas foram observações levantadas e são pontos a se considerar no projeto.

#### 4.4.2 Separação do Lixo e Hábitos dos Usuários

Visando captar a forma como os lixos são separados em cada residência, foi pedido para que os respondentes considerassem três categorias de lixo- reciclável, orgânico e não reciclável, e as respostas entregues foram: 30 pessoas separam apenas o reciclável; 9 pessoas não diferenciam os três tipos e descartam todos juntos; 4 separam apenas o orgânico; 4 separam cada um dos três tipos; e 3 separam o não reciclável dos outros. Sobre a separação dos materiais recicláveis, mais que a metade descarta os materiais misturados, ou seja, a mesma sacola para plástico, papel, vidro e metal.

Com a finalidade de conhecer a autopercepção de cada, uma pergunta sobre o quanto acreditam entender da separação de recicláveis foi feita e 30 pessoas se consideram conhedoras do básico da separação seletiva; 13 pessoas julgam saber que alguns materiais são recicláveis, mas não possuem plena confiança; 6 têm total certeza de que sabem tudo sobre reciclagem; e felizmente, zero escolhas na opção “Não saber quais materiais são recicláveis”.

Sobre o armazenamento dos recicláveis até o momento do descarte:

Alguns separam cada tipo de material “faço uma seleção (latinhas, papelão, pet, tampinhas, lacres) e levo para pessoas que coletam esse tipo de material.”. Outros separam os recicláveis, mas armazenam todos na mesma sacola, a maioria das pessoas, ou caixa. As afirmações que melhor sintetizam as respostas são: “Os recicláveis são mantidos em um saco grande”; “Vou juntando os recicláveis em uma caixa ou sacola que tbm será descartada no

reciclável”; “Coloco em sacolas plásticas até acumular uma quantidade significativa para ser levado”; “Ficam em sacos de lixo até encher (geralmente uma semana)”; “acondiciono em sacolinha plástica e deixo ao lado da lixeira, [...] Não gosto de deixar a sacolinha lá por muito tempo, pela falta de espaço, por não ficar tão "bonito" e tb por dificultar o acesso à lixeira”.

Outros indivíduos não separam, por falta de espaço para outra lixeira ou por não possuir coleta no município. Algumas respostas que ilustram a situação: “Não mantenho separado por só ter espaço para uma lixeira.”; “Não separo lixo reciclável”; “Pelo fato de não haver distinção no prédio, não faço discriminação em casa.”; “Deixo ao lado da lixeira de lixo orgânico, depois coloco na sacola e jogo fora. Não tem coleta seletiva por aqui”.

Algumas perguntas questionam sobre a separação de alguns materiais diferentes ou especiais, como o isopor, papel ou papelão de grande volume, materiais perigosos (latas e produtos químicos, solventes, venenos e verniz) e lixo eletrônico.

Para o Isopor, 21 pessoas descartam junto com o lixo comum; 13 descartam junto aos recicláveis; 5 separam do lixo comum, mas descartam no dia dele; 6 separam do reciclável, mas descartam junto a ele. As outras respostas variam de utilizar o isopor nos vasos de plantas; descartar em ecopontos e no interesse em fazer a separação, mas na cidade não é recolhido ou não é reciclado.

Para itens maiores de papel ou papelão, como embalagens, caixas de papelão, caixas de pizza e bandeja de ovo, 38 pessoas descartam misturado aos recicláveis e 12 misturados com o lixo comum.

Para o lixo eletrônico, quase todas as pessoas o guardam até encontrarem um local que os recolha. Poucas responderam que nunca precisaram descartar esse tipo de lixo, então os mantêm guardados em casa. E 3 pessoas responderam que descartam com o lixo comum “Alguns eu jogo junto do lixo comum, mas em outra sacola, e outros eu descarto em locais apropriados (em lojas por exemplo). Depende do tipo do lixo eletrônico”.

Para o lixo perigoso, a maioria indica que nunca precisou descartar; porém boa parte das pessoas jogam ou jogariam em local apropriado e algumas afirmam não saberem o que fazer nessa situação. Outras 7 pessoas disseram descartar no lixo comum, como expresso nessas respostas: “Lata de veneno em spray no lixo normal”; “normalmente não tenho esse material em casa, mas quando ocorre, coloco em sacolas, lacre, identifico e coloco ao lado do lixo comum”. E um dos participantes deu uma resposta chocante “É muito raro ter lixo perigoso em nossa casa, mas quando acontece ele é enterrado no quintal da minha avó.”

Percebe-se que a maioria dos participantes se empenham em separar os recicláveis dos outros tipos de lixos, mas que sentem falta da orientação para separação, a ausência da coleta

seletiva em alguns locais e sentem interesse em separar o isopor, mas não é um material amplamente reciclado ou recolhido. A armazenagem dos recicláveis se dá em sacolas plásticas, na maioria das respostas; para o lixo eletrônico e lixo perigoso, interpreta-se a necessidade de um local de armazenamento mais prolongado, já o descarte dos outros resíduos leva pouco tempo até ser feito; e um espaço maior para comportar itens grandes de papelão.

#### 4.4.3 Dificuldades Enfrentadas nas Residências

Quando questionados sobre a separação dos recicláveis, diversas dificuldades foram relatadas, como a falta de instrução na separação, apontadas por 12 pessoas; não saber o que é reciclável, por 9 e a falta de instrução sobre qual material é reciclável, marcado por 7 pessoas; essas respostas demonstram uma carência na educação ambiental.

Considerando que essas dúvidas pertencem à adultos, a quem caberia o papel de orientar e esclarecer esse tema? À prefeitura? À empresa de coleta de resíduos? Aos próprios indivíduos? Às famílias? Como não há solução única e definitiva que atenda a todos, a responsabilidade recai sobre todos esses agentes. Proteger o futuro sustentável é um dever coletivo –e, se a preservação ambiental por si só não for motivo suficiente, há a legislação que determina essa obrigação. Diante dessa lacuna, este projeto de lixeira para recicláveis tem o compromisso de contribuir, ainda que parcialmente, para minimizar esse problema.

Outras dificuldades apontadas foram a falta de espaço e a desordem visual do cômodo usado para o armazenamento dos recicláveis, parecendo sempre bagunçado; ambos os problemas podem ser melhorados com o design. A falta e o mau funcionamento da coleta seletiva; os ecos pontos burocráticos e distantes; e a falta de local de descarte; são problemas que apenas o município pode resolver.

Para reforçar a importância da coleta seletiva, a autora destaca 10 respostas que mencionam ter iniciado a separar do lixo por conta da presença do serviço em seus bairros. Em contrapartida, surgem influências negativas gerando o sentimento de desvalorização do esforço dos moradores, devido à má qualidade ou ausência do serviço; às restrições a alguns materiais coletados e à falta de instrução por parte da empresa responsável. A melhora do serviço contribuirá na valorização e no respeito aos profissionais envolvidos. Alguns bairros dependem apenas de catadores autônomos, mas nem sempre possuem ações positivas, como aponta uma das respostas: “Não possui coleta seletiva e os catadores deixam o lixo todo rasgado”, o que contraria o objetivo da coleta, retirar o lixo dos ambientes.

Felizmente, a crítica e a percepção da necessidade da coleta seletiva tornam-se cada vez mais populares, como demonstram estas duas respostas:

“Deveria ser obrigatório prefeituras providenciarem coleta seletiva para toda a cidade e para todos os tipos de materiais sendo que o único caminho para a diminuição da quantidade de lixo.”

“Acho importante que junto com a separação do material seja feita também a orientação sobre reduzir e repensar o que se compra, e um site onde sejam postadas ideias (sempre atualizadas) de como reutilizar o material antes do descarte. Assim, diminui-se o descarte.”

Mesmo que este projeto não contemple a etapa pós-residência, uma pergunta foi feita sobre as dificuldades e no descarte, a fim de entender os usuários, suas percepções e experiências.

Os usuários apresentam aflições com a mistura dos recicláveis “Minha principal preocupação é sobre a mistura dos recicláveis. Gostaria de uma coleta que realmente separasse os materiais e tivesse instruções MUITO claras sobre essa separação. Conheço Tóquio e como exemplo cito a Starbucks de lá: - eu demorava mais para descartar (pois TUDO é separado) do que para comer. E o melhor, ninguém reclama.” e “O descarte do resíduo reciclável é no mesmo lugar de outros resíduos, assim, os dois podem acabar se misturando ou sendo coletados incorretamente”.

Sentem falta de instruções de separação; falta de programação e divulgação do cronograma da coleta seletiva, da eficiência e da frequência. “Não sei como é o processo de descarte no meu bairro”; “No prédio, não há instruções específicas para descarte.”.

A burocracia dos ecopontos, falta de local para descarte e a distâncias dos locais de coleta foram respostas recorrentes: “Os Eco pontos são longe e tem burocracia”; “não há lugares para descarte de alguns materiais e falta de informação sobre pontos de coletas.”; “Há muitos materiais (lâmpadas, placas de raiosX, restos de material escolar (cadernos e lápis), medicamentos, restos de tecidos, tênis/sapatos) que sei que já existe programa de reciclagem, mas pela quantidade e distância dos locais, acabo descartando no lixo comum. Deve haver outros locais de descarte correto, mas não os conheço.”.

Algumas pessoas relatam que o lixo reciclável ocupa um espaço valioso no cômodo.

Ainda há alguns que declararam não sentir dificuldades, contudo são pessoas que possuem amplo apoio do condomínio: “no momento, não sinto dificuldade. Descarto na lixeira de recicláveis do prédio, e há catadores que tem acesso e fazem a segregação dos materiais para levar” e “no condomínio existem os recipientes para descarte. Existe uma empresa que vem recolher o material semanalmente”.

#### 4.4.4 Forma das Lixeiras e Lixeira Ideal

Acerca dos tamanhos das lixeiras, para cozinha e área de serviço, a grande maioria possui a lixeira pequena, de até 10 litros, e presume-se que sejam as lixeiras que ficam em cima da bancada. Alguns votos nas lixeiras de tamanho médio e grande, de 11 a 20 litros e de 21 a 50 litros respectivamente. Nessa pergunta poderia marcar mais de uma opção.

Pouco mais que a metade (29 pessoas) se demonstrou satisfeitas com o tamanho de suas lixeiras da cozinha, e as pessoas insatisfeitas, acham-nas pequenas. A mesma proporção foi observada em relação as lixeiras da área de serviço.

Na questão sobre preferências de modelos de lixeira, era possível escolher mais de uma opção e 33 pessoas gostam da lixeira com pedal, devido aos fatos de não entrarem em contato com a sujidade e de ficaram com as mãos livres. A abertura e fechamento mecânico obteve 15 votos; A abertura e fechamento automático obteve 11 escolhas; A tampa solta teve 5 votos; 4 na sem tampa e 4 na tampa basculante.

Sobre a aparência da lixeira, 39 pessoas disseram que importa, mas não é o único fator considerado; 9 pessoas acham que existem outros fatores decisivos; e 2 pessoas acham que na cozinha a aparência é sim importante.

Em uma análise das lixeiras existentes na residência das pessoas e seus desejos para uma lixeira ideal, surgem respostas que indicam alguns atributos que possam ser usados nesse projeto. As respostas estão separadas de acordo com as partes da lixeira as quais se referem:

##### **Cesto e Peças internas:**

- Demandar por divisões internas;
- Suportes para prender mais de uma sacola por estética e praticidade;
- Mecanismo para reter o chorume;
- Cesto separado da estrutura da lixeira para facilitar a limpeza;
- Acabamento que não rasgue a sacola;
- Algo que facilite a colocação e retirada do saco de lixo.

##### **Pedal:**

- Essencial;
- Facilidade para o uso das duas mãos;
- Resistência no mecanismo para não ocorrer avarias;

- Abertura sem esforço da tampa.

**Tampa:**

- Essencial;
- Necessária para evitar insetos, odor, chuva e vento;
- Praticidade, para não utilizar as mãos para abrir;
- A tampa deve evitar encostar no lixo, por conta da sujeira;
- A tampa solta é inconveniente pois pode ser esquecida aberta;
- A tampa solta atrapalha no descarte de objetos grandes que precisam de ambas as mãos, mas uma delas fica ocupada segurando a tampa;
- Tampa click é prática apenas em peças mais altas, pois requer que se abaixe para acioná-la;
- Tampa basculante atrapalha alguns movimentos;
- A tampa automática encarece muito o produto.

**Tamanho:**

- No mínimo de uma sacola de supermercado;
- Algumas pessoas não possuem espaço no chão para lixeiras;
- Tamanho pequeno para se adequar bem em qualquer lugar;
- Indesejável formatos que comprometem o armazenamento (por exemplo formato de pirâmide: ocupa um espaço, mas por um dos lados ser menor, a capacidade não corresponde ao seu tamanho);
- Necessidade de ser alta ou pendurada ou acoplada para não precisar abaixar para interagir;
- Lixeiras recicláveis costumam ser grandes, dificultando seu uso em apartamentos;
- Altura grande o suficiente para acomodar garrafas pet.

Aspectos externos:

- Alça para locomoção;
- Se encaixar bem em cantos;
- Discreta e se confundir com o ambiente;
- Rodinhas para facilitar o movimento, a limpeza do espaço e o transporte para o exterior da casa;
- Facilidade de descarte com ambas as mãos ocupadas;

- Material resistente;
- Material que não absorva odor;
- Material lavável;
- Cores neutras para ser discreta;
- Possuir pés para não entrar em contato com o piso;
- Elementos no design que remetem a qual material deve ser colocado em cada cesto;
- Ser de metal, pois o plástico resseca com o tempo e racha.

Ferramentas e funções sugeridas:

- Amassador de latinhas;
- Ilustração clara de quais materiais pertencem a cada grupo de recicláveis;
- Alça que possibilite colocar sacolas plásticas;
- Lembrete com o dia da coleta, contato do serviço de coleta, entre outros;
- Compactador para o lixo ocupar menos espaço;
- Lixeira que possui uma única abertura, mas com compartimentos internos alternáveis referente a cada tipo de material, controlada por botão ou comando de voz.

Os tópicos anteriores são sugestões presentes nas respostas do questionário, por isso possui itens que se contradizem. Dado que esse questionário abordou um pouco as lixeiras para orgânicos, algumas respostas não se encaixam para uma lixeira de reciclável, como a liberação de maus odores.

#### **4.4.5 Conclusões e Insights para o design baseados na pesquisa:**

1. A facilidade e o espaço da residência determinam o local da lixeira.
2. Aceitação alta para o uso do espaço vertical.
3. Praticidade e facilidade da colocação e remoção das sacolas, ainda mais se for suspensa.
4. Sobre a abertura da tampa: 33 pessoas gostam da lixeira com pedal, devido ao fato de não entrar em contato com a sujidade e de poderem ter as mãos livres. 15 pessoas votam na abertura e fechamento mecânico. 11 escolheram a abertura e fechamento automático.
5. Mais que a metade dos usuários descartam os materiais misturados, ou seja, mesma sacola para plástico, papel, vidro e metal.
6. Espaço para itens maiores como embalagens, caixas de papelão, caixas de pizza, bandeja de ovos, galões de produto de limpeza, veneno.

7. Possuir espaço para lixo eletrônico.
8. Usuários sentem falta de instrução sobre qual material é reciclável e dicas gerais de como descartar.
9. Etiqueta ou espaço para anotar o dia e hora que passa a coleta.
10. Possuir instrução de como descobrir o cronograma da coleta no bairro desejado. “Nome da sua cidade + coleta seletiva, ou +coleta de resíduos sólidos”.
11. Qr Code que leva a uma página com explicação sobre reduzir e reutilizar, antes de descartar, dicas e DIY, educação ambiental e mais informações sobre a reciclagem.
12. Ser discreta e se camuflar no ambiente.
13. Alta para não precisar abaixar para interagir e que caiba garrafas em pé.

## 5 DESENVOLVIMENTO PROJETUAL

### 5.1 Metodologia

Foi usado o Método Munari. Um diagrama do processo está representado na Figura 7. No Tópico Processo Criativo é explicado em detalhes o desenvolvimento de cada etapa.

As etapas do Munari foram seguidas, e na etapa da criatividade foram desenvolvidas 3 alternativas de desenho. Na etapa de experimentação, o desenho foi refinado e materiais e fabricações foram aplicados. Seguindo, no Modelo foi feito uma maquete virtual, desenho técnico preliminar e maquete física, a Verificação, ocorreu simultaneamente, para sanar as correções pertinentes, assim como o mock-up. No Desenho Final é apresentado o desenho técnico final. A última etapa, Solução, foi transformada em tópico para melhor organização, mostrando a maquete digital, e o funcionamento da lixeira.

Figura 7 - Diagrama do Método Munari.



Fonte: [https://www.researchgate.net/figure/Etapas-de-projeto-segundo-Bruno-Munari-Fonte-MUNARI-1981-p-59\\_fig30\\_309679811](https://www.researchgate.net/figure/Etapas-de-projeto-segundo-Bruno-Munari-Fonte-MUNARI-1981-p-59_fig30_309679811). Acesso em: 19 fev. 2025.

## 5.2 Público-alvo

O público-alvo (para quem o projeto está sendo desenvolvido e quem está sendo eleito como principal usuário) deste projeto de lixeira foi definido como: moradores de residências, sejam casas quanto apartamentos, que se preocupam com o meio ambiente e/ou desejam aperfeiçoar seu local de separa o e armazenagem de recicláveis.  importante mencionar que o público-alvo direciona o projeto o direciona, mas, após sua conclusão, não há restri es quanto às suas fun es ou usuários, pode ser utilizado conforme a necessidade de cada um.

## 5.3 Processo Criativo

Nessa etapa, o vocabulário pode se tornar um pouco informal, pois corresponde diretamente aos pensamentos da autora durante o processo de desenvolvimento.

### 5.3.1 Problema e Defini o do Problema

Foi definido como O Problema:

Nas residências, não há um espaço projetado para reunir e classificar os resíduos recicláveis, o local escolhido pelos moradores para esse processo  caracterizado por ser pequeno e ficar com aparência bagunçada e tumultuada.

A Defini o do Problema “se faz necessária para definir limites e até onde  possível ir durante o projeto”<sup>14</sup>, e foi estipulada como:

Desenvolver um artefato que auxilie no armazenamento dos materiais recicláveis nas residências, de modo funcional e de boa estética.

### 5.3.2 Componentes do Problema

Entende-se esse artefato a ser desenvolvido como uma lixeira, então a nomenclatura adotada foi de lixeira.

---

<sup>14</sup> Informa es retiradas de <https://pt.slideshare.net/slideshow/aula-07-metodologia-munari/12622300#26>.

Os componentes do problema, são todas as características que precisam ser abordadas e pensadas para a solução final ser adequada<sup>15</sup>. Os componentes foram divididos em:

- Formato: como será o formato? Cilíndrico, retangular, com quinas vivas, quinas arredondadas, alguma outra forma.
- Tamanho/Volume: precisa ser compacto, capacidade grande, mas com tamanho reduzido. Depende do formato, qual formato mais adequado?
- Material: por se tratar de uma lixeira para recicláveis, precisa condizer com o conceito, então plásticos estão fora de questão. Sobre o metal, é muito durável, só que sua extração e refino são muito prejudiciais para o planeta, precisa de acabamento. Material reciclado, artesanal ou reutilizado? Há a opção de a lixeira ser feita de forma artesanal, ou até pelo próprio usuário. Madeira seria uma boa opção? É durável, mas ainda precisa ser colhida, tratada, cortada, talvez pintada ou envernizada, que não são processos tão ecológicos. Necessário procurar outros materiais.
- Funções desempenhadas: como rodas, pendurável, apoiado no piso, usado com sacolas plásticas. É necessária uma pesquisa com o usuário para melhores adequações.
- Tampa: como será a tampa? Solta, fixa, com ou sem puxador, tipo basculante, fina, grossa, reveste as laterais por fora, ou se encaixa por dentro ou só encosta na borda, abre por pedal, abre automático, abre de forma manual, com tampa aberta como lixeiras públicas.
- Corpo da lixeira: é essencial, a maior parte, é onde será o formato, chamado também de balde. Pode ser liso, texturizado, vazado. O local onde a sacola plástica ou o lixo ficará armazenado. Terá dois baldes? Um por fora sendo a estrutura e outro interno possível de remoção.
- Base ou pés: é a parte que liga o corpo da lixeira com o piso ou superfície. Pode ter pedal, pode ter pés como cadeiras, envolve todo o corpo da lixeira (similar a um castiçal de velas) ou possui apenas alguns pontos de contato com o corpo (similar a pés de uma mesa de vidro).
- Atrás: parte traseira da lixeira, se necessária uma ligação ou mecanismo, terá rebaixos para estes ficarem “escondidos” no limite do corpo da lixeira ou será sobreposto, onde e como ficarão as dobradiças, se tiver, pode possuir pega ou alça ou espaço para fixação em parede.

---

<sup>15</sup> Informações retiradas de <https://pt.slideshare.net/slideshow/aula-07-metodologia-munari/12622300#26>.

- Local da sacola: como a sacola se encaixa e fixa no corpo. Pode possuir um aro que prende a sacola, sacola apenas se veste das bordas, possui um vazado que permite colocar as alças ou parte da boca da sacola, possui outra peça que se encaixa no corpo da lixeira e prende a sacola.
- Estampa e Cor: quais cores serão usadas. Se tiver estampa, qual cores, formatos e desenhos?
- Pedal: se possuir, qual sua forma, material, se fixa no corpo ou na base, como será essa fixação.
- Articulação: a parte que faz a tampa ser articulada, pode ser uma dobradiça, pode ser feita junto com o corpo sendo tudo do mesmo material, será um fio (ou algum outro material) que se liga ao pedal? Qual será seu formato. É a parte da lixeira que une a tampa com o corpo, e como será essa fixação? Se for uma dobradiça, será por parafusos.
- Personalização: variações ao dispor do usuário? Escolha de cor, estampa, formato, material, funções, acessórios.
- Conexão da Tampa X Corpo: como será essa ligação.
- Conexão Corpo X Base/Pés: como será essa ligação.
- Conexão do Pedal: se tiver pedal, como ele se une as outras partes da lixeira.
- Acionamento do Pedal: como o pedal é acionado e quais partes se movimentam.
- Pega para transporte: se tiver, qual será o formato, material e posição.
- Facilidade de higienização: vai possuir duas peças: uma removível para limpeza, e a outra fixa. A limpeza da tampa, ela desencaixa ou é preciso mover toda a peça? Se for pendurável, tem que ser possível colocar e tirar da parede para limpar, ou as partes que podem sujar, serão removíveis? O material possibilita limpeza com água corrente e sabão (preferência dos brasileiros)? Existe quinas internas de difícil acesso para limpeza? Possui frestas, frisos e textura passíveis de acumular sujeira ou poeira? Os espaços, frestas, frisos e texturas são fáceis de limpar? É possível limpar com o dedo ou esponja ou é necessário material adequado (como escovas com cerdas, raspadores, improviso de ponta de faca ou palito de dente)? Essas últimas características são desprezáveis, pois só dificultaria a limpeza.
- Manutenção: caso haja avarias, é possível reparar a avaria/defeito ou precisa trocar a peça? É possível substituir apenas a peça ou será necessário trocar o objeto todo? Para ser um objeto mais sustentável, o correto é ser segmentado, (partes distintas que juntas formam um todo) e ter a possibilidade do conserto e em último caso a troca da peça com

problema. É inadequado para o projeto ser um objeto inteiriço, no qual exigiria a substituição do objeto todo por causa de uma região comprometida.

### 5.3.3 Coleta e Análise de Dados de Similares

Etapa de pesquisa que reúne e analisa objetos que se assemelham ao que será desenvolvido (uma lixeira de recicláveis doméstica). Essa análise pode oferecer sugestões acerca do que não se deve fazer no projeto e pode orientar sobre outras possibilidades, materiais etc<sup>16</sup>.

Os pontos abordados em Componentes do Problema foram avaliados com atenção, bem como a aplicação dos componentes. Primeiro é apresentado uma descrição e estudo dos objetos, e em seguida, a análise crítica da autora, abordando as características relevantes ou indesejáveis para o projeto da lixeira.

Soluções e ideias não veem apenas de objetos similares, logo, é possível pesquisar e analisar artefatos que não apresentem correlação inicial, como os objetos apontados nos “Estudos Extras”. A Figura 8 é um Moodboard das principais peças analisadas.

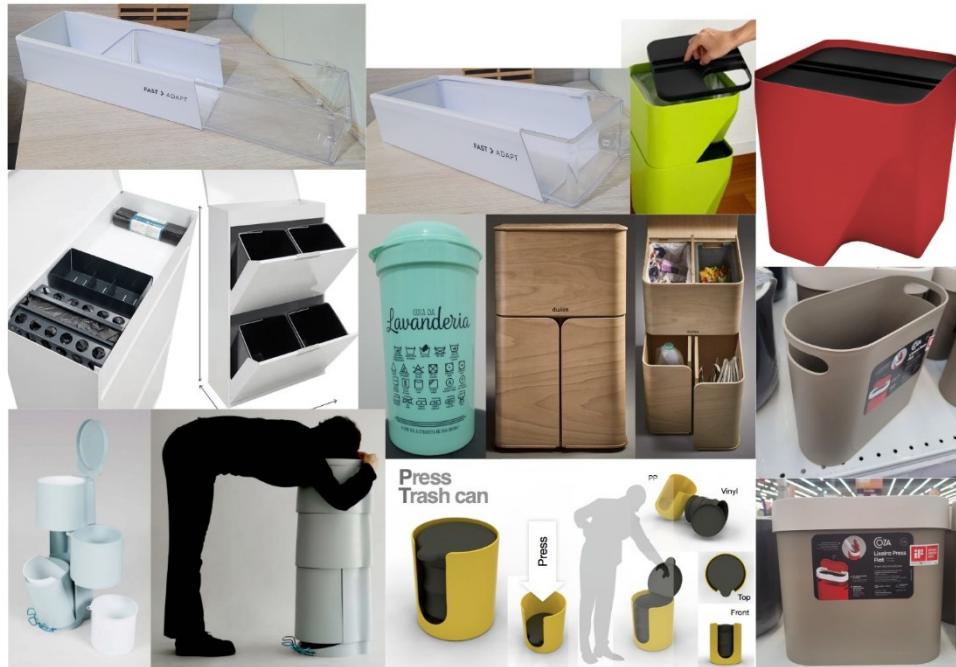
Devido a algumas incertezas de preferência e eficiência de lixeiras e hábitos de reciclagem, sentiu-se necessidade de dados extras. Nesta etapa também se realizou uma **pesquisa com alguns usuários** em forma de formulário. Embora esta pesquisa tenha se originado nessa fase, por questões organizacionais está documentada e discutida na seção “Fundamentação Teórica - Relação entre Reciclagem X Ambiente Doméstico X Usuários”.

---

<sup>16</sup> Informações retiradas de <https://pt.slideshare.net/slideshow/aula-07-metodologia-munari/12622300#26>.

<https://pt.slideshare.net/slideshow/aula-07-metodologia-munari/12622300#26>

Figura 8 - Moodboard de Similares.



Fonte: Autoria própria.

### **Estudo 1- dwiss:**

Figura 9 - Lixeira dwiss vista de frente.



Fonte: <https://uk.pinterest.com/pin/523332419193873775/>. Acesso em:

14 out. 2024.

Figura 10 - Lixeira dwiss vista de frente.



Fonte: <https://uk.pinterest.com/pin/523332419184144943/>. Acesso em: 14 out. 2024.

**Descrição<sup>17</sup>:** No ano de 2005, em Sheffield (cidade da Inglaterra) Jon Walker, um gerente de uma empresa de construção, precisou de uma lixeira para ajudá-lo a reciclar e produziu os esboços iniciais da dwiss (Figura 8). Terminou em 2016 em Amsterdã, quando Paul Timmer concluiu o design após vários testes de protótipo. O design é focado na otimização de recursos - obter o máximo valor com o mínimo de material. As peças fornecem forma e função - a dwiss é única e com um design inovador de 'estrutura e compartimento' minimizando a quantidade de compensado necessária para fabricação. Promove a reciclagem, tornando-a rápida e fácil.

Possui 4 compartimentos. A tampa é criada para abrir um pouco mais que 90°, e fornece acesso a 1 compartimento para não recicláveis, que pode ser usado com uma sacola e um segundo compartimento que abriga uma cuba de compostagem removível. Os dois

---

<sup>17</sup> Informações retiradas dos sites Indiegogo, Shoutout.wix e A'Design Awards.

compartimentos inferiores deslizam para fora e podem ser carregados em uma mão, deixando a outra livre para abrir a porta enquanto descarta o lixo.

Para o criador, Jon Walker “A dwiss foi desenvolvida em resposta às minhas próprias necessidades quando comecei a reciclar e descobri que tinha pilhas de diferentes tipos de resíduos pela cozinha - eu queria uma lixeira de reciclagem que tivesse uma boa aparência, funcionasse bem e fosse um produto sustentável. Os testes do protótipo confirmaram que a dwiss fornece uma solução excelente. As pessoas me inspiraram a reciclar - isso ajuda a dar a elas uma chance justa na vida, preservando um ambiente saudável para viver. A dwiss simboliza a economia circular.”

**Desafio:** a primeira solução resultou em um número relativamente pequeno de peças altamente funcionais e alta complexidade. Projetá-las de uma forma que a produção em massa fosse economicamente viável foi o maior desafio.

**Dimensões:** 41 x 43 x 67 cm (P x L x A), com capacidade para 80 litros.

**Material:** Foi construída de uma forma que permite a manutenção ao longo dos anos, com um número de série gravado a laser na parte traseira para melhor atender o cliente que busca suporte. A utilização de poucas peças mecânicas é proposital (pois podem falhar, o que exigiria suas substituições ou afetaria o funcionamento do item), possui apenas uma dobradiça usada na tampa, a dobradiça e os parafusos são de aço inoxidável. A estrutura é feita de compensado de faia (material durável, infinito, neutro em carbono e fácil de reciclar). Sobre a parte removível (indicada para compostagem) não é especificado seu material, mas nas postagens, referem-se a ela como “tub” em português, “balde” e pode lavada na máquina lava-louças. Um novo modelo da lixeira está sendo desenvolvido em parceria com a empresa Godrej & Boyce, usando seus resíduos plásticos para a fabricação da lixeira. As peças produzidas serão usadas em habitações sociais para difundir e expandir a reciclagem e a economia circular.

Figura 11 - Lixeira dwiss aberta e vazia.



Fonte: <https://www.thedesignsheppard.com/kitchen/dwiss-sustainable-plywood-recycling-bin>. Acesso em: 14 out. 2024.

Figura 12 - Lixeira dwiss aberta, com intervenção da autora.



Fonte: <https://www.thedesignsheppard.com/kitchen/dwiss-sustainable-plywood-recycling-bin>. Acesso em: 14 out. 2024.

Figura 13 - Compartimentos inferiores sendo carregados.



Fonte: <https://uk.pinterest.com/pin/523332419193873775/>. Acesso em: 14 out. 2024.

Figura 14 - Uso de um dos compartimentos inferiores da lixeira.



Fonte: <https://www.thedesignsheppard.com/kitchen/dwiss-sustainable-plywood-recycling-bin>. Acesso em: 14 out. 2024.

Figura 15 - Retirada do recipiente para compostagem do primeiro compartimento.



Fonte: <https://www.thedesignsheppard.com/kitchen/dwiss-sustainable-plywood-recycling-bin>. Acesso em: 14 out. 2024.

Figura 16 - Lixeira dwiss em uma cozinha, com a intervenção das medidas pela autora.



Fonte: <https://www.thedesignsheppard.com/kitchen/dwiss-sustainable-plywood-recycling-bin>. Acesso em: 14 out. 2024.

Figura 17 - Foto da parte de trás da lixeira dwiss na oficina.



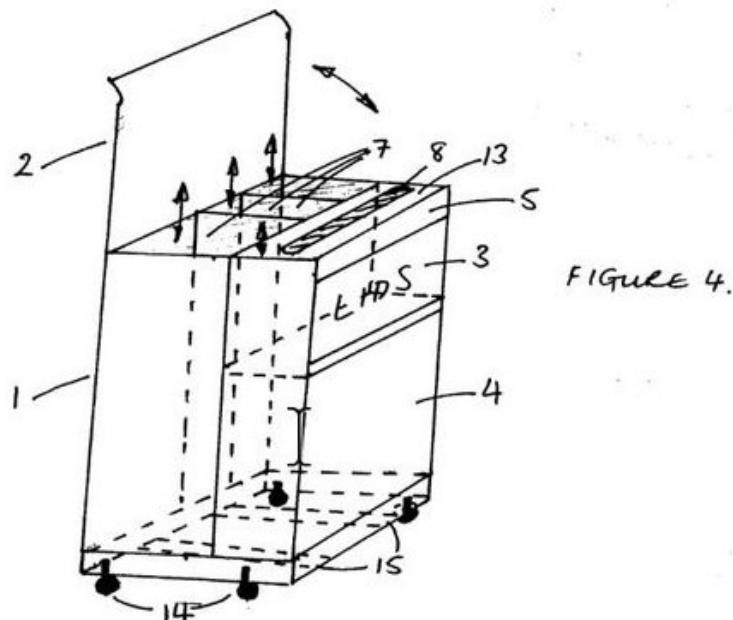
Fonte: <https://uk.pinterest.com/pin/523332419193736253/>. Acesso em: 14 out. 2024.

Figura 18 - Detalhes gravados a laser na parte de trás da lixeira, com o número de série.



Fonte: <https://uk.pinterest.com/pin/523332419193736079/>. Acesso em: 14 out. 2024.

Figura 19 - Rascunho da lixeira dwiss, incluso no pedido de patente do Jon Walker.



The sketch of the dwiss that I included in my patent application back in February 2006. JW

Fonte: <https://uk.pinterest.com/pin/523332419182580690/>. Acesso em: 14 out. 2024.

Prós e contras para a minha pesquisa:

**Prós:**

- Design diferente e aparência agradável, mistura de linhas (retas) e suavidade (material/textura e cantos arredondados);
- Cantos arredondados, tornando a circulação por perto mais convidativa;
- Relativamente grande, mas possui uma grande capacidade de armazenamento também;
- Bacia retirável para lixo úmido (ou para o que o usuário quiser), de outro material, que permite lavagem;
- Peças modulares, se houver quebra, é possível retirar uma parte e substituir;
- O material é renovável, compensado, sendo uma opção ecológica;
- Aparenta ter um suporte ou pés, deixando elevado alguns centímetros do chão (o que possui muitas vantagens, mas possui 1 desvantagem, no vão resultante, sujidades e poeira se acumulam);
- Não possui encaixes ou muitas peças mecânicas, o que diminui as manutenções e falhas do objeto;
- As gavetas inferiores possuem pega para transporte.

### Contras:

- Devido a forma de como a tampa abre, não pode ser encostada na parede ou móvel, sendo necessário deixar um vão;
- Material (madeira) não é muito adequado para os brasileiros, devido aos hábitos de limpeza com água abundante, tanto no piso quanto as peças das lixeiras;
- A limpeza interna pode ser difícil, apesar de ser uma lixeira para recicláveis (lixo seco) deveria ser um lixo limpo, mas nem todos lavam antes do descarte, ainda pode vazar ou sujar algo, e para o brasileiro, não é muito agradável manchas, sujeiras ou odores.
- Necessário espaço na frente ou nas laterais para a retirada das gavetas inferiores;
- A lixeira aparenta ser pesada, o que dificulta na hora da movimentação para limpeza do ambiente;
- Não possui pega para movimentação, dificultando-a.

### Estudo 2- Arregui Ecoplas Plus:

Figura 20 - Móvel Ecoplas Plus fechado.



Fonte: [https://www.makro.pt/marketplace/product/d4dff09-34c7-43db-af9e-ffb3539698a0?itm\\_pm=cookie\\_consent\\_accept\\_button](https://www.makro.pt/marketplace/product/d4dff09-34c7-43db-af9e-ffb3539698a0?itm_pm=cookie_consent_accept_button).

Acesso em: 14 out. 2024.

Figura 21 - Móvel Ecoplas Plus com portas e bandeja abertas, mostrando os baldes internos.



Fonte: [https://www.makro.pt/marketplace/product/d4dff09-34c7-43db-af9e-ffb3539698a?itm\\_pm=cookie\\_consent\\_accept\\_button](https://www.makro.pt/marketplace/product/d4dff09-34c7-43db-af9e-ffb3539698a?itm_pm=cookie_consent_accept_button).  
Acesso em: 14 out. 2024.

**Descrição<sup>18</sup>:** Móvel fabricado pela empresa Arregui, na Espanha. Possui uma bandeja superior coberta e duas portas, cada uma com dois baldes pretos e com alça para facilitar a remoção e limpeza. A bandeja superior pode armazenar sacos de lixo e sacolas, lâmpadas, pilhas, capsulas de café ou outros resíduos pequenos que precisam ser separados parados para reciclagem. As portas abrem independentemente e possuem abertura basculante. Possui 4 furos na parte traseira para fixação na parede, embora recomendado, não é essencial sua fixação, parafusos inclusos.

**Dimensões:** 97,5 cm X 58,6 cm X 24,5 cm (Altura X Largura X Profundidade), 4 baldes de 17 litros cada, 68 litros no total. Pesa vazio 18,5 kg.

As portas quando totalmente abertas, possui 52 cm até o fundo. A bandeja superior possui 23 cm de profundidade. Cada recipiente plástico possui altura de 35 cm, sendo possível depósito de qualquer garrafa de vidro, com 27 cm de largura e 23,5 cm de profundidade.

**Material:** corpo e frente- aço lacado branco, puxadores- lacados com pintura em aço inox anti-impressões digitais. Resistente aos raios UV.

---

<sup>18</sup> Informações retiradas dos sites Arregui, Leroy Merlin e Makro.

Figura 22 - Uma cozinha, com o móvel Ecoplas Plus com a bandeja aberta.



Fonte: [https://www.makro.pt/marketplace/product/d4dff09-34c7-43db-af9e-ffb3539698a0?itm\\_pm=cookie\\_consent\\_accept\\_button](https://www.makro.pt/marketplace/product/d4dff09-34c7-43db-af9e-ffb3539698a0?itm_pm=cookie_consent_accept_button). Acesso em: 14 out. 2024.

Figura 23 - Móvel Ecoplas Plus com apenas as portas abertas.



Fonte: <https://www.leroymerlin.pt/produtos/ferragens/transporte-e-arrumacao/baldes-do-lixo/contentor-de-lixo-arregui-top-68l-4-baldes-82357270.html> Acesso em: 14 out. 2024.

Figura 24 - Bandeja superior do móvel Ecoplas Plus aberta e acessórios.



Fonte: <https://www.leroymerlin.pt/produtos/ferragens/transporte-e-arrumacao/baldes-do-lixo/contentor-de-lixo-arregui-top-68l-4-baldes-82357270.html>. Acesso em: 14 out. 2024.

Figura 25 - Dimensões do móvel Ecoplas Plus.



Fonte: [https://www.makro.pt/marketplace/product/d4dff09-34c7-43db-af9e-ffb3539698a0?itm\\_pm=cookie\\_consent\\_accept\\_button](https://www.makro.pt/marketplace/product/d4dff09-34c7-43db-af9e-ffb3539698a0?itm_pm=cookie_consent_accept_button). Acesso em: 14 out. 2024.

Prós e contras para a minha pesquisa:

**Prós:**

- Formato retangular é bom para posicionar dentro de casa;
- Grande capacidade de armazenamento;
- Espaço para armazenar pequenos resíduos e materiais novos (bandeja superior);
- Branco é uma cor neutra que combina com a maioria das casas brasileiras;
- Manutenção: se as placas de metais são parafusadas, sua substituição é mais fácil, se forem soldadas se torna uma desvantagem;
- Abertura mecânica, possui puxadores, é uma vantagem pois onde o lixo fica armazenado é em outro local, evitando contaminação cruzada.

### Contras:

- Tamanho grande, ocupa muito espaço;
- O modo de abertura da bandeja superior impossibilita a utilização como apoio ou aparador;
- Aço é resistente, porém sua extração é muito prejudicial para o meio ambiente, além da pintura, que exige químicos e solventes;
- É pesado, dificultando a mobilidade e limpeza embaixo e atrás;
- Não possui pés, contato direto no piso, o que pode auxiliar na deterioração da estrutura;
- Baldes comuns, apenas possuem uma alça metálica, mas não possuem aro nem local que prenda as sacolas;
- É preciso espaço frontal + espaço de circulação para abertura das portas;
- Dobradiças e abertura basculante podem dar problemas depois de um tempo de uso.

### Estudo 3- TRI3:

Figura 26 - Lixeira TRI3.



Fonte: <https://constanceguisset.com/en/design/objects/tri3>. Acesso em: 16 out. 2024.

**Descrição<sup>19</sup>:** TRI3 é um protótipo de lixeira para reciclagem, feita em 2007. O pedal esquerdo abre a lata mais alta de forma tradicional, usada para descarte geral. Um dispensador de sacos foi instalado sob a tampa. O pedal do meio faz com que a segunda lata possa girar em torno de um eixo descentralizado, usada para embalagens, plástico etc. O pedal direito faz com que a última lata se move em direção ao usuário, usada para descarte de vidro. É uma colaboração técnica com Grégory Cid e bolsa de assistência em 2009.

**Dimensões:** 95 cm X 34 cm X 34 cm (Altura X Largura X Profundidade)

Figura 27 - Lixeira TRI3 aberta e vazia.



Fonte: <https://constanceguisset.com/en/design/objects/tri3>. Acesso em: 16 out. 2024.

---

<sup>19</sup> Informações retiradas do site Constance Guisset.

Figura 28 - Lixeira TRI3 cheia de resíduos.



Fonte: <https://constanceguisset.com/en/design/objects/tri3>. Acesso em: 16 out. 2024.

Figura 29 - Demonstração do tamanho da Lixeira TRI3.



Fonte: <https://constanceguisset.com/en/design/objects/tri3>. Acesso em: 16 out. 2024.

Prós e contras para a minha pesquisa:

**Prós:**

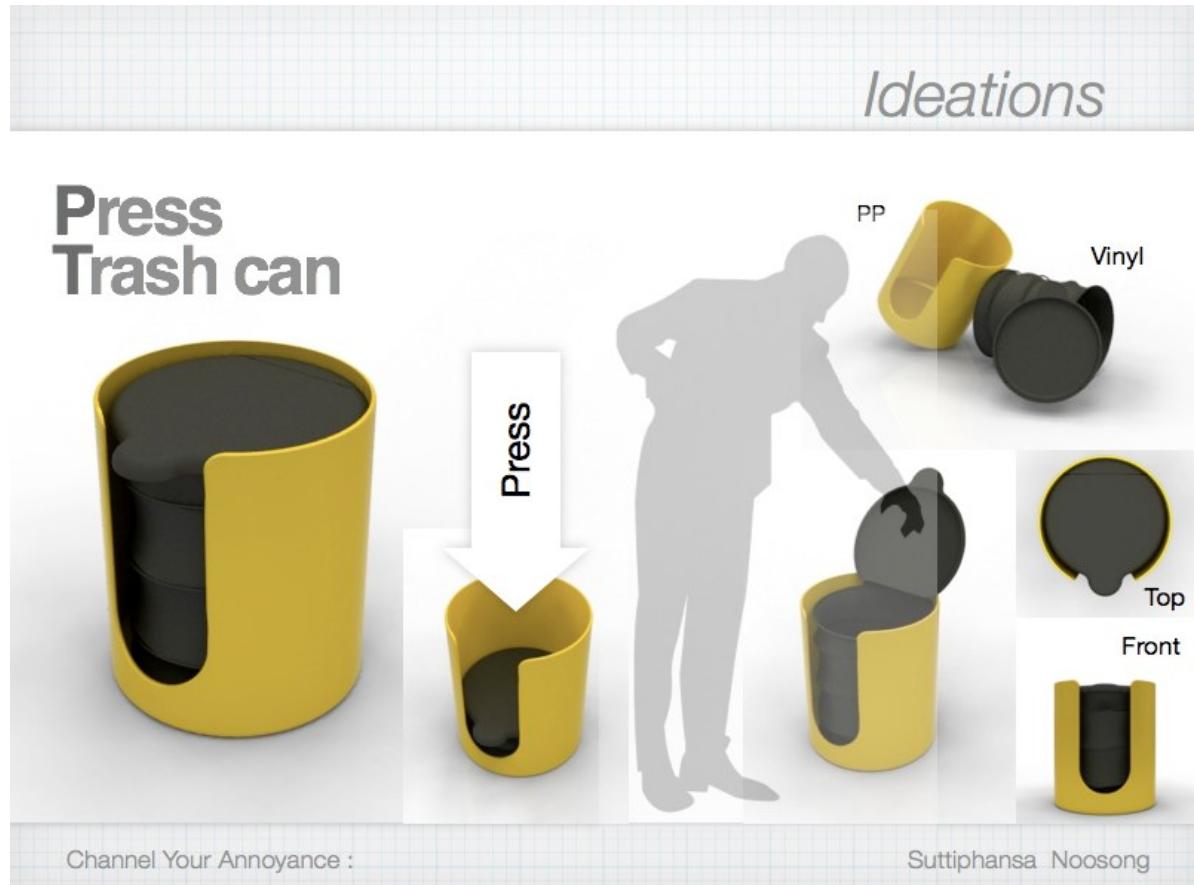
- Formato circular é agradável e de fácil limpeza;
- Pode armazenar até 3 tipos de resíduos
- Ocupa pouco espaço
- A forma é similar a uma lixeira padrão, tornando o design e sua mecânica mais facilmente aceito;
- Aparenta ser leve, facilitando a troca de local;
- Possui um balde interno que permite ser retirado para higienizar, e aparenta ter uma pequena pega, além dessa característica permitir que a boca da sacola seja presa e não fique fechando;
- Cada pedal é uma peça única que aparenta ser preso ao mecanismo de abertura e fechamento, o que favorece a durabilidade, evitando quebras ou desprendimento.

**Contras:**

- O local de dispensar e armazenar sacolas não é intuitivo (pelo menos pelas imagens);
- Formato: o modo de abertura do módulo do meio força que o objeto não possa ser colocado em um local com espaço justo a ele, precisa ter espaço para abertura lateral. Ou seja, não pode ser colocado com uma parede ou móvel do lado direito, apenas esquerdo e posterior.
- Parece armazenar pouco volume de resíduos, sendo necessária a troca das sacolas em uma frequência maior;
- O material não é citado, mas aparenta ser plástico, derivado do petróleo, e algumas peças de metal;
- Diretamente no piso, sem pés ou apoio, para a limpeza será necessário movê-la e não possui pega para isso;
- Por ter um compartimento de comida orgânica, entende-se que ela precisará ficar próxima a pia ou bancada. Existe a possibilidade de usá-la apenas para os recicláveis, mas para isso seria preciso de uma outra lixeira para orgânicos; e julgo que esse formato de abertura da tampa não é conveniente nessa situação. Acho que se possuísse um outro módulo, ou outra forma de abertura, o espaço seria mais bem aproveitado;
- As peças e a forma de montagem aparentam não favorecer a troca de peças caso quebrem ou danifiquem.

**Estudo 4-** Channel your Annoyance (Canalize seu incômodo):

Figura 30 - Apresentação da Lixeira de Pressão.



Fonte: <https://dm9barcelona.wordpress.com/2012/06/29/channel-your-annoyance-trash-can/>. Acesso em: 15 out. 2024.

**Descrição<sup>20</sup>:** Publicada em 2012 é um projeto do curso de Mestrado em Gerenciamento do Design no Istituto Europeo di Design (IED) em Barcelona da turma de 2012, não possui indicação de autoria, embora o autor da postagem esteja descrito como Suttiphansa.

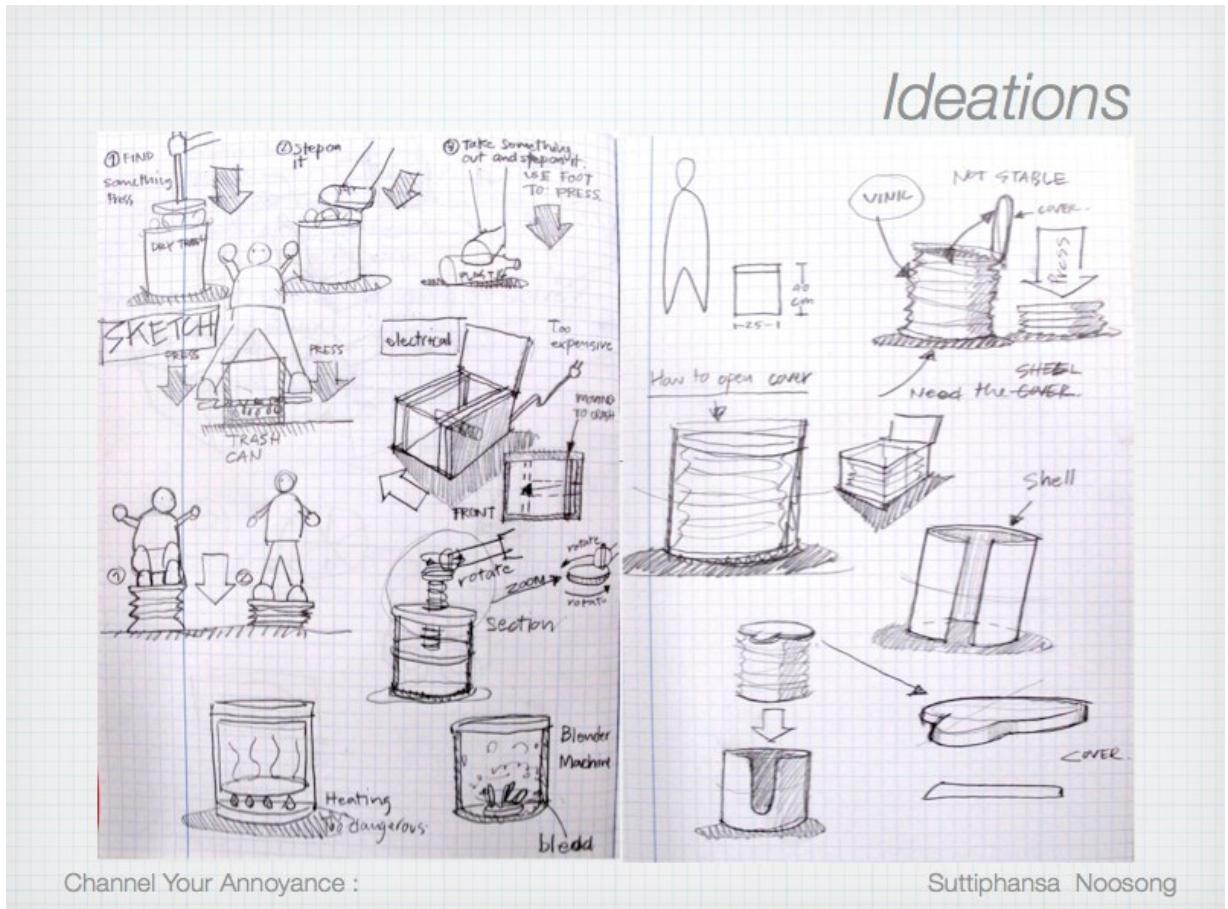
Com o objetivo de diminuir as retiradas de lixo de casa. Com uma análise, foi percebido a grande quantidade de espaço vazio dentro da lixeira, mesmo parecendo cheio. O projeto desenvolvido é uma lixeira para compactar o lixo.

Possui uma estrutura de suporte externa, e um recipiente flexível interno e com tampa, no qual a sacola de lixo é colocada, e depois de fechado é possível pressionar com o pé para a compactação. Foi realizado um mock-up para estudo do mecanismo.

**Materiais:** estrutura externa de polipropileno e compartimento interno de vinil.

<sup>20</sup> Informações retiradas do site Design Management 9-2012.

Figura 31 - Processo de design do projeto.



Fonte: <https://dm9barcelona.wordpress.com/2012/06/29/channel-your-annoyance-trash-can/>. Acesso em: 15 out. 2024.

Figura 32 - Mock-up do projeto.



Channel Your Annoyance :

Suttiphansa Noosong

Fonte: <https://dm9barcelona.wordpress.com/2012/06/29/channel-your-annoyance-trash-can/>. Acesso em: 15 out. 2024.

Prós e contras para a minha pesquisa:

**Prós:**

- Design diferente, instigante;
- Cores contrastantes, indicando diversão e personalidade do dono/comprador do objeto;
- Objeto pequeno, ocupa pouco espaço;
- Formato circular facilita a limpeza.

**Contras:**

- Para abertura, é necessário entrar em contato com a tampa, que fica próxima aos resíduos, facilitando contaminação;
- Não é claro se serve de lixeira ou se apenas serve para compactar o lixo;
- A fixação da sacola plástica não parece oportuna;
- Espaço de armazenamento pequeno, que é compensado pela compactação, mas requer outra ação do usuário (compactar o lixo, ao invés de apenas descartar o lixo);

- Ambos os materiais são derivados do petróleo, e são feitos em peças inteiriças, necessitando a troca da peça completa caso haja quebra ou dano (embora eu não vejo como fragmentar e tornar modular as peças desse projeto);
- Sem pega para transporte, embora seja pequena, algum volume, reentrância ou alça para evitar escorregar seja desejável;
- Direto no piso, é necessário a mudança de local para limpeza do ambiente.

**Estudo 5- EcoClean:**

Figura 33 - Quatro lixeiras Ecoclean empilhadas.



Fonte: [https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-4610964460-kit-4-lixeira-p-reciclagem-25l-empilhavel-lixo-reciclavel-JM?attributes=COLOR\\_SECONDARY\\_COLOR%3AQ29sb3JpZG8gVGFtcGEgRmVjaGFkYQ%3D%3D&quantity=1](https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-4610964460-kit-4-lixeira-p-reciclagem-25l-empilhavel-lixo-reciclavel-JM?attributes=COLOR_SECONDARY_COLOR%3AQ29sb3JpZG8gVGFtcGEgRmVjaGFkYQ%3D%3D&quantity=1). Acesso em: 14 out. 2024.

Figura 34 - As seis cores da lixeira Ecoclean lado a lado.



Fonte: <https://www.ecycle.com.br/lixeira-reciclagem/>. Acesso em: 14 out. 2024.

**Descrição<sup>21</sup>:** A lixeira Ecoclean é fabricada no Brasil pela empresa Plus Ecoplastics, podem ser empilhadas, economizando espaço, possuem 6 cores, verde, amarelo, azul, vermelho, preto e branco (ideal para hospitais e consultórios médicos) seu design diferenciado possibilita empilhamento e acesso a cada uma delas sem ter que desmontar, servem de organizadores também. Compatível com sacolas de supermercado e possui aro que prende a boca da sacola. É incluso adesivos para identificação. Possui a opção sem tampa, tampa com abertura e tampa hermética. Quando empilhadas, as lixeiras intermediárias não necessitam das tampas, ficam apoiadas nos aros da lixeira abaixo.

**Material:** Polipropileno reciclado, recuperado de pós consumo e pós indústria.

**Dimensões:** 32 cm x 28 cm x 28 cm (Altura X Largura X Profundidade). Quando 4 estão empilhadas a altura total 120 cm. Cada lixeira possui capacidade de 25 litros.

---

<sup>21</sup> Informações retiradas dos sites E-cycle, Mercado Livre e Plus Ecoplastics.

Figura 35 - Lixeira Ecoclean sendo preparada para uso, com tampa com abertura e sacola plástica.



Fonte: Retirado de <https://www.plusecoplastics.com.br/lixeiras-2>. Acesso em: 14 out. 2024.

Figura 36 - Na primeira imagem, da esquerda para a direita, componentes da lixeira Ecoclean (tampa, aro e estrutura), na segunda uma sacola de mercado com o aro sendo colocados na estrutura, e na imagem maior lixeira sendo tampada com a tampa com abertura empilha.



Fonte: <https://www.plusecoplastics.com.br/lixeiras-2>. Acesso em: 14 out. 2024.

Figura 37 - Adesivos inclusos para identificação, um deles o espaço é em branco para escrita na opção do comprador.



Fonte: <https://www.plusecoplastics.com.br/lixeiras-2>. Acesso em: 14 out. 2024.

Figura 38 - Opção da lixeira Ecoclean sem tampa.



Fonte: <https://www.plusecoplastics.com.br/lixeiras-2>. Acesso em: 14 out. 2024.

Figura 39 - Opção da lixeira Ecoclean de tampa com abertura.



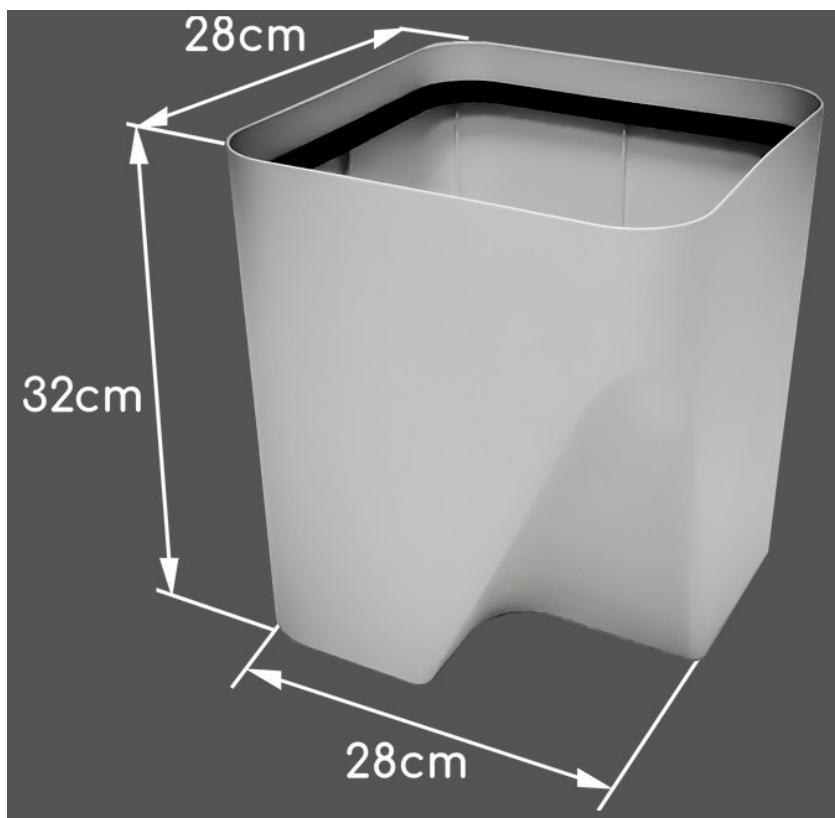
Fonte: <https://www.plusecoplastics.com.br/lixeiras-2>. Acesso em: 14 out. 2024.

Figura 40 - Opção da lixeira Ecoclean de tampa hermética.



Fonte: <https://www.plusecoplastics.com.br/lixeiras-2>. Acesso em: 14 out. 2024.

Figura 41 - Dimensões da lixeira Ecoclean.



Fonte: <https://www.plusecoplastics.com.br/lixeiras-2>. Acesso em: 14 out. 2024.

Prós e contras para a minha pesquisa:

**Prós:**

- Embora seja de plástico, é feita de plástico reciclado;
- Cores vivas e vibrantes (também possui as cores da coleta seletiva);
- Diferentes opções de tampas, a escolha do usuário (personalizável);
- O formato retangular com as pontas redondeadas possui mais espaço de armazenamento do que uma lixeira circular, mas com a facilidade de limpeza das lixeiras circulares;
- Possui grande armazenamento (25L) e é relativamente pequena;
- O design diferenciado de um dos cantos possibilita o empilhamento e acesso ao interior sem precisar desmontar;
- Possui aro para fixar a boca da sacola, embora isso evite que ela enrole, torna um pouco mais trabalhoso para amarrar a boca e descartar;
- Adesivo para identificação, para evitar que o usuário gaste tempo ele mesmo procurando ou comprando um, pode-se ser personalizável também;

**Contras:**

- Módulos não são presos um ao outro, tornando possível a queda e o desencache se a movimentação for descuidada;
- Contato direto com o piso, sendo necessário sua movimentação para a limpeza do ambiente;
- Não possui pega (apenas a tampa possui), mas individual é pequena e de fácil movimentação, se estiver empilhada, se torna mais complexo;
- Para a abertura, é necessária uma mão livre, dificultando o processo de descarte caso tiver muitas peças nas mãos;
- Apenas duas peças, se uma quebrar ou danificar, a troca dela completa terá que ser feita (embora não seja muito preocupante por conta do material, que pode ser usado para uma nova peça, mas requer logística reversa do vendedor).

### **Estudos Extras:**

#### **Extra 1- Armazenador de sabão em pó:**

Representação e descrição das simbologias nas etiquetas das roupas, quais processos são recomendados e não recomendados para a lavagem da peça.

A ideia é ter na minha lixeira as representações dos símbolos e suas descrições (“Quais materiais são recicláveis e como separar- Materiais Recicláveis” similar a Figura 4 e 42), e algumas recomendações e regras da reciclagem (Na seção “Como Separar Corretamente: regras e bons hábitos”).

Figura 42 - Pote armazenador de sabão em pó da autora.



Fonte: autoria própria.

Figura 43 - Símbolos em detalhe do pote armazenador de sabão em pó da autora.



Fonte: autoria própria.

Figura 44 - Símbolos em detalhe do pote armazenador de sabão em pó da autora.



Fonte: autoria própria.

## **Extra 2- Lixeira Press Flat:**

É fina e não ocupa muito espaço na bancada. As alças que aparecem na Figura 47, são buracos para que as alças ou boca das sacolas e sacos plásticos sejam torcidos e colocados lá, para que fiquem firmes e não enrolem ou fechem.

Cores elegantes e discretas.

Figura 45 - Lixeira Press Flat.



Fonte: autoria própria.

Figura 46 - Visão superior da Lixeira Press Flat.



Fonte: autoria própria.

Figura 47 - Lixeira Press Flat sem a tampa.



Fonte: autoria própria.

### **Extra 3- Prateleira FastAdapt da geladeira Electrolux:**

É uma peça de geladeira da Electrolux FrostFree Inverter, chamada de fast adapt. Essa peça se conecta na geladeira de forma similar a mão-amiga, e é composta de duas partes, uma desliza sobre a outra, possibilitando a extensão e formando dois espaços. Possui um ‘dente’ que serve como trava na borda de uma das peças, para evitar que a peça interna desencaixe da outra. Utilizar desta mecânica no projeto de lixeira é uma boa solução para o objeto se adaptar às necessidades e espaço dos usuários.

Figura 48 - Peça FastAdapt no modo fechado.



Fonte: autoria própria.

Figura 49 - Peça FastAdapt no modo aberto parcialmente.



Fonte: autoria própria.

#### 5.3.4 Criatividade e Alternativas

A etapa da Criatividade, considera todas as possibilidades para se chegar a uma solução<sup>22</sup>.

Foram criados três desenhos de alternativas, considerando os itens do “Componentes do Problema”, e os insights obtidos da pesquisa com o usuário.

##### Alternativa 1 – Figura 50:

A primeira alternativa pensada foi no formato retangular e abertura superior ou frontal.

Conforme descoberto na pesquisa com os usuários, muitos utilizavam caixas de papelão como a própria lixeira, ou então deixavam objetos grandes nos cantos, uma das propostas é uma prateleira lateral usada para armazenar e apoiar objetos maiores, e quando não existir demanda,

---

<sup>22</sup> Informações retiradas de

<https://pt.slideshare.net/slideshow/aula-07-metodologia-munari/12622300#26>.

a prateleira possa ser dobrada para economizar espaço. Com a bandeja dobrada para cima, ela seria presa com imã ou um simples trinco, e sustentada por correntes, fitas ou cordas, se fosse dobrada para baixo, ficaria mais complicado o sistema, precisando de mais material, por isso não foi desenvolvido.

Medidas de garrafas de vinho foram usadas de referência para o tamanho aproximado do objeto final.

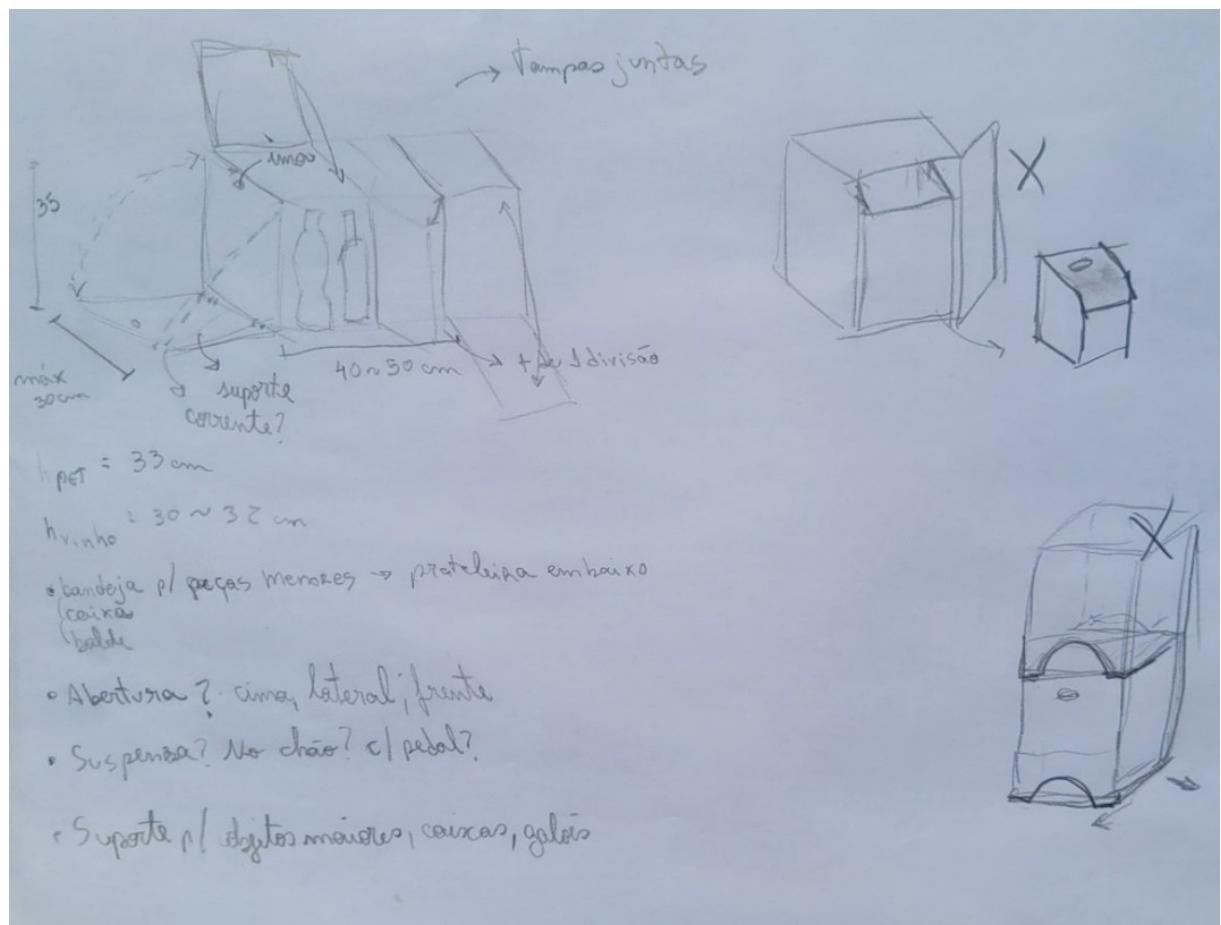
A tampas dos compartimentos sendo juntas facilitaria o manuseio.

Também foi questionado a existência de um balde interno, que poderia ser retirado para transporte ou limpeza.

A configuração dos cestos poderia ser empilhável ou fixos nas laterais, mas como o formato empilhável ficou muito semelhante a lixeiras já existentes, foi descartado, seguindo a configuração horizontal.

Nesse desenho, a bandeja/seção para objetos menores não foi contemplada, resultando em um pouco de insatisfação da autora.

Figura 50 - Desenho da primeira alternativa do projeto.



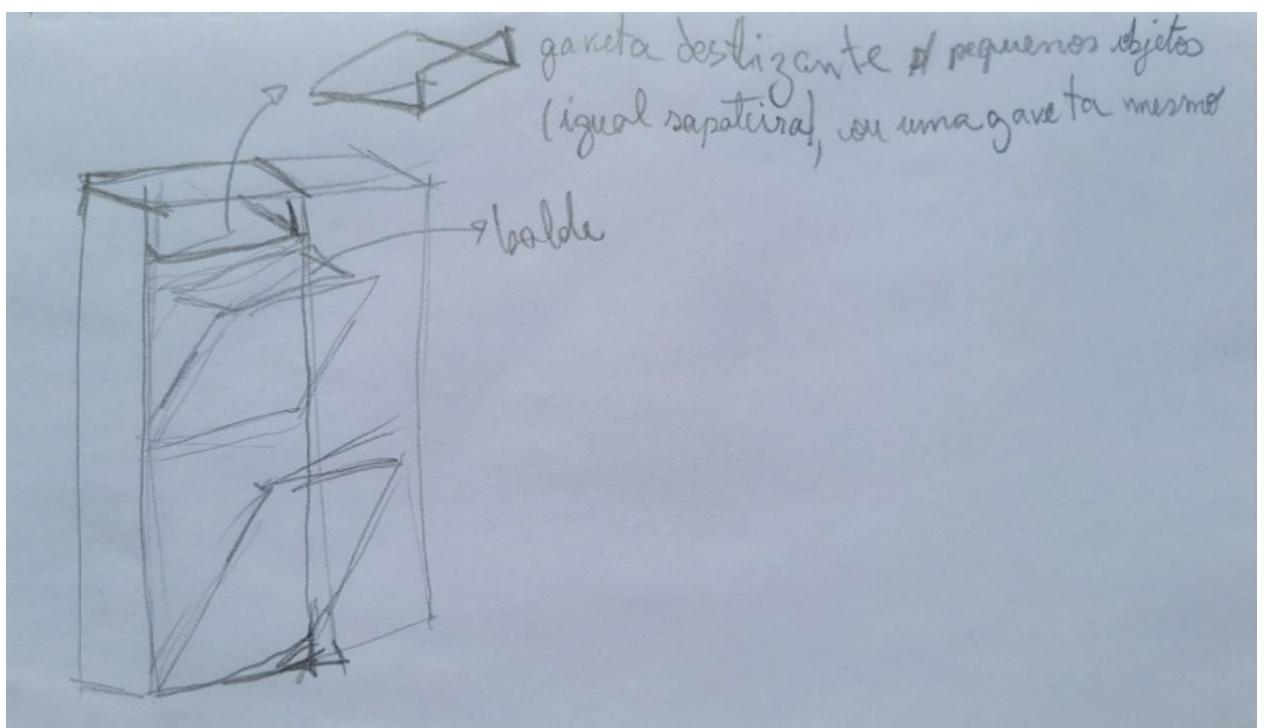
Fonte: autoria própria.

### Alternativa 2 – Figura 51:

A segunda alternativa foi pensada para ser mais vertical e com aberturas frontais.

Nas aberturas, possui um balde, tornando possível a retirada para higienização e para o transporte para fora de casa. A gaveta deslizante contemplaria espaço para itens menores, como lampas e lixo eletrônico. Algumas medidas, por exemplo a altura de garrafas foi usada para referência do tamanho mínimo das alturas do balde.

Figura 51 - Desenho da segunda alternativa do projeto.

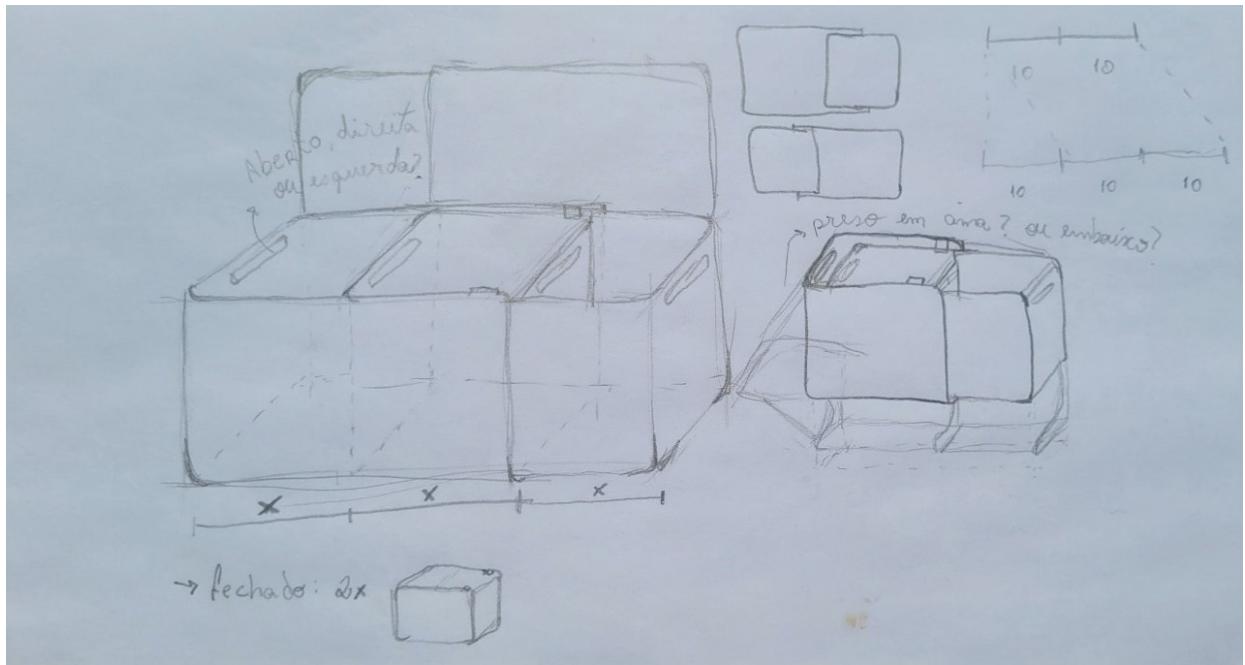


Fonte: autoria própria.

### Alternativa 3 – Figura 52:

A terceira alternativa tem como base o sistema da prateleira FastAdapt, criando partes retráteis. Um pequeno estudo foi feito para a contemplação de um espaço para pequenos objetos e lixo eletrônico, na forma de uma prateleira aberta e embaixo do corpo principal, mas não se encaixou com o resto do design e foi descartada. Esta opção foi pensada para ser suspensa, presa a parede ou móveis, a uma altura confortável para manipulação.

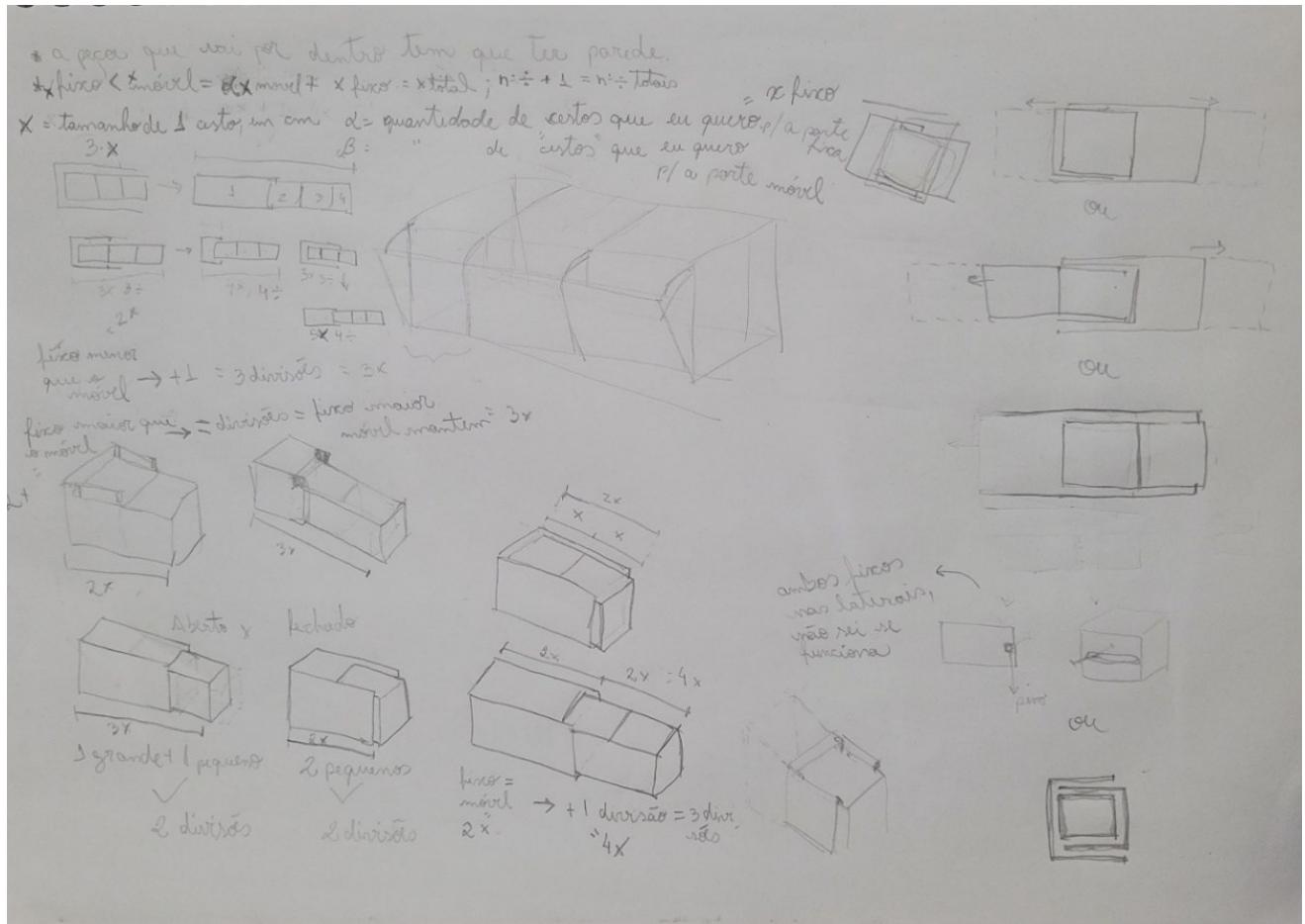
Figura 52 - Desenho da terceira alternativa do projeto.



Fonte: autoria própria.

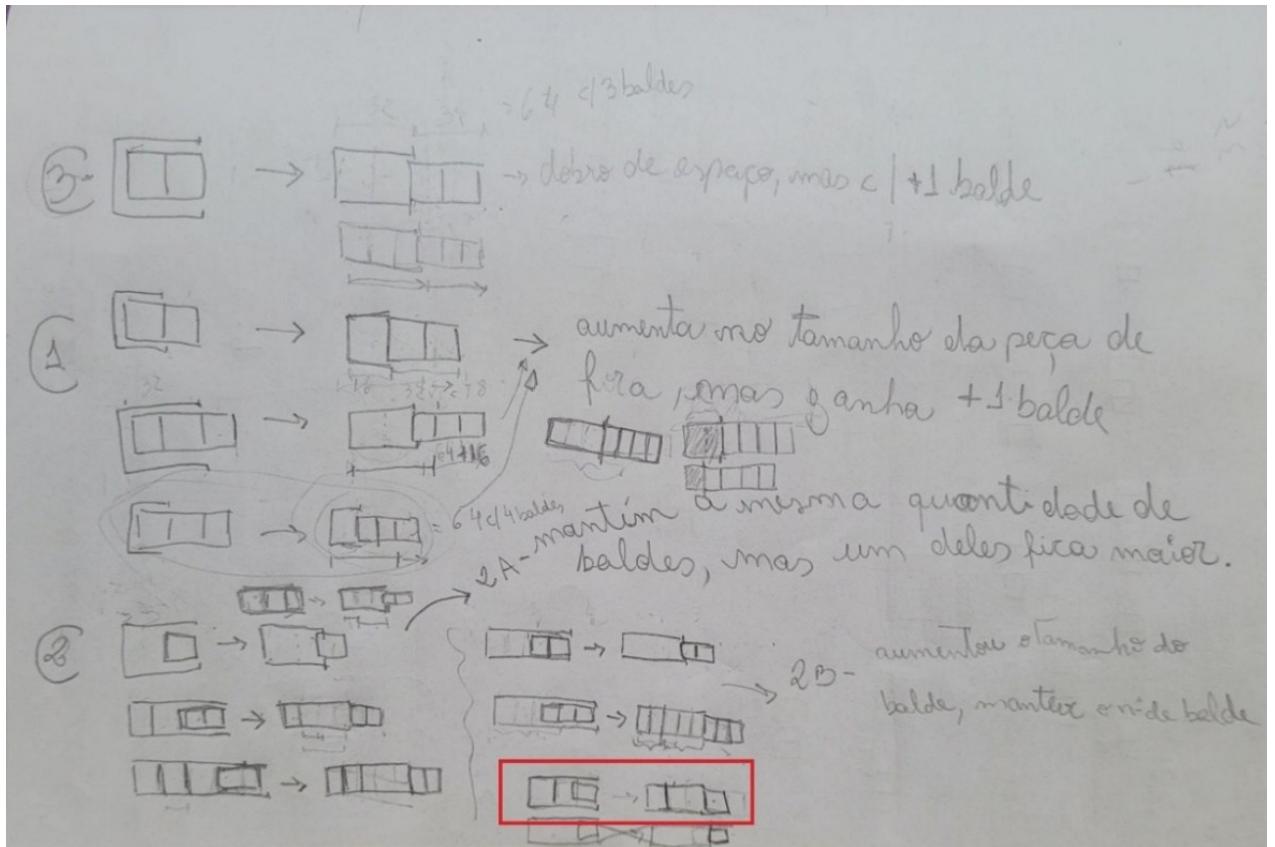
A alternativa 3 foi escolhida para ser desenvolvida, aproveitando bons insights das outras duas. Ouve um estudo profundo nas diferentes variações de estrutura fixa e móvel e quantos módulos seriam usados (Figuras 52 e 53), a melhor solução foi com três espaços iguais, o balde da ponta tem um tamanho fixo, o balde da outra extremidade é também de um tamanho fixo, mas é móvel, e dependendo de onde é posicionado, determina o tamanho do espaço central, este, podendo ter quase o dobro do tamanho original se o balde for posicionado na sua máxima extensão, em termos mais simples: 1 nicho fixo e 1 móvel, formando três nichos.

Figura 53 - Estudos das divisões e componentes possíveis para o projeto.



Fonte: autoria própria.

Figura 54 - Estudos das melhores possibilidades de número de divisões e tamanhos. O desenho dentro do retângulo vermelho foi a configuração escolhida: um nicho fixo e um móvel.

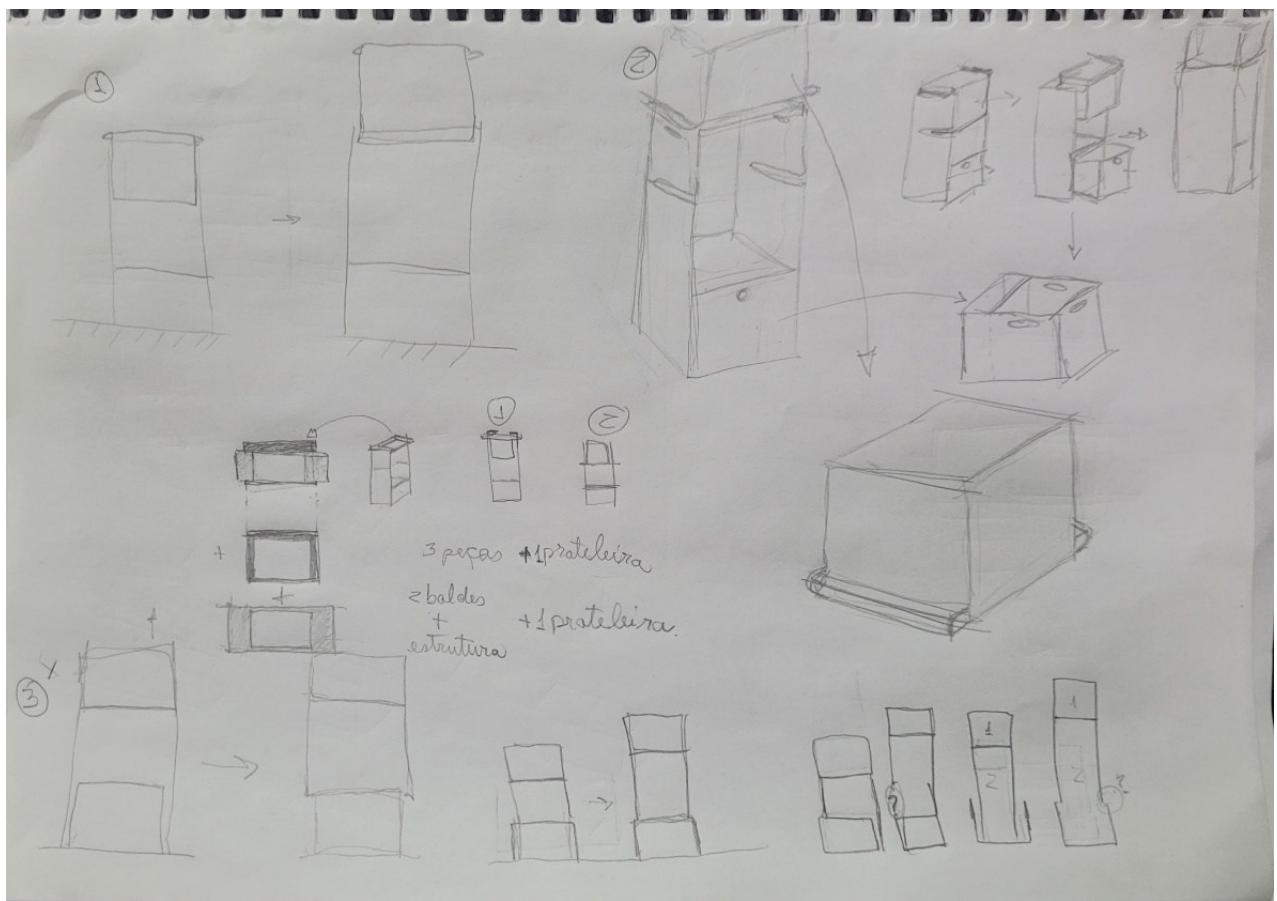


Fonte: autoria própria.

Um estudo de diferentes layouts para a opção escolhida foi feito, as primeiras tentativas foram de verticalização da lixeira (Figura 55), mas não foi descartada por ser complexa e possuir partes da estrutura que não seriam viáveis para o peso suportado. O quarto modelo foi o escolhido sendo o melhor, como indicado na Figura 56 nos desenhos com a numeração 4.1 ao lado.

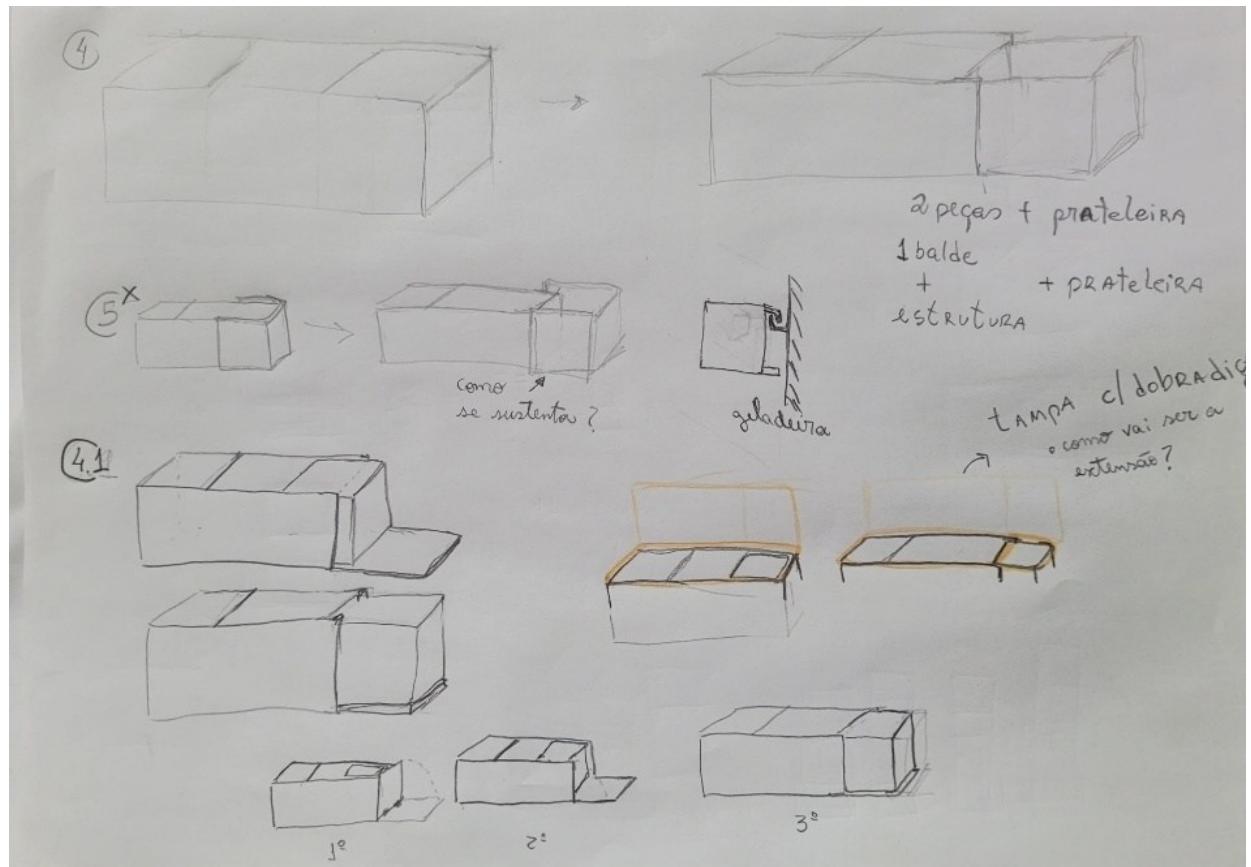
A expansão se dá pela abertura da aba lateral, e reposicionamento do balde, em cima dela. A articulação da aba se daria por dobradiças. A tampa do balde móvel apresentou problemas caso fosse expandido com o balde, devido à falta de suporte, foi deixada para ser pensada depois devido a necessidade de definir outras partes com mais importância.

Figura 55 - Estudos em croqui de diferentes layouts para a estrutura escolhida (1 nicho fixo e 1 móvel). Opções de 1 a 3.



Fonte: autoria própria.

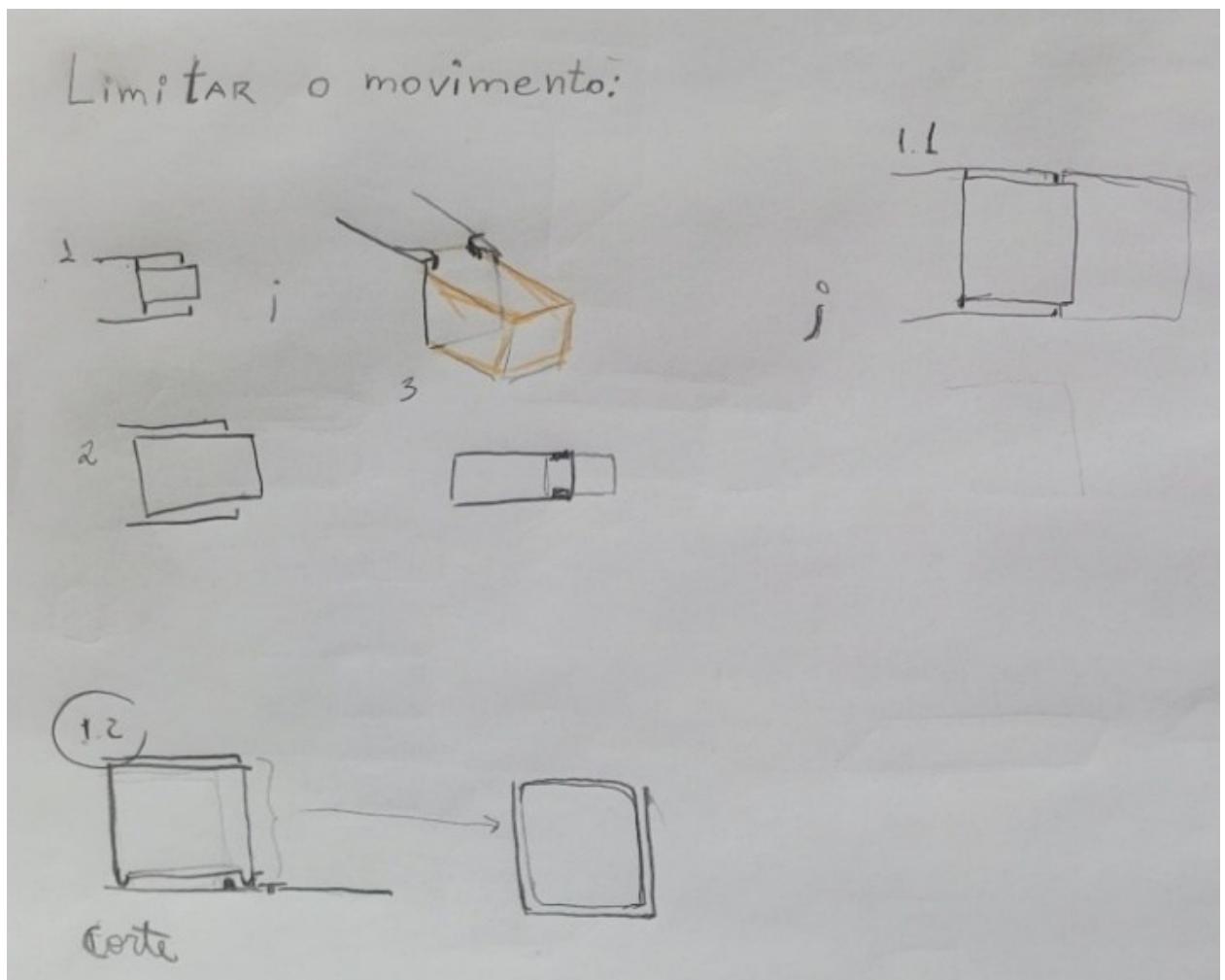
Figura 56 - Estudos em croqui de diferentes layouts para a estrutura escolhida (1 nicho fixo e 1 móvel). Opções 4, 5 e variação da 4 (4.1).



Fonte: autoria própria.

Com esse modelo permitindo que o balde móvel saísse da estrutura, uma trava para impedir a queda foi necessária. Por mais que a solução 1.2 indicada na Figura 57, limitar o movimento com uma lombada na parte de baixo do balde, tenha sido a preferida da autora, caso houvesse um esbarrão na peça, não impediria o balde de cair, gerando uma situação desagradável. A opção 3 da Figura 57 foi adotada, similar ao objeto estudado nos similares na Figuras 48 e 49.

Figura 57 - Estudos em croqui de diferentes mecanismos para limitar o movimento do balde móvel. Opções de 1 a 3 e variações 1.1 e 1.2.



Fonte: autoria própria.

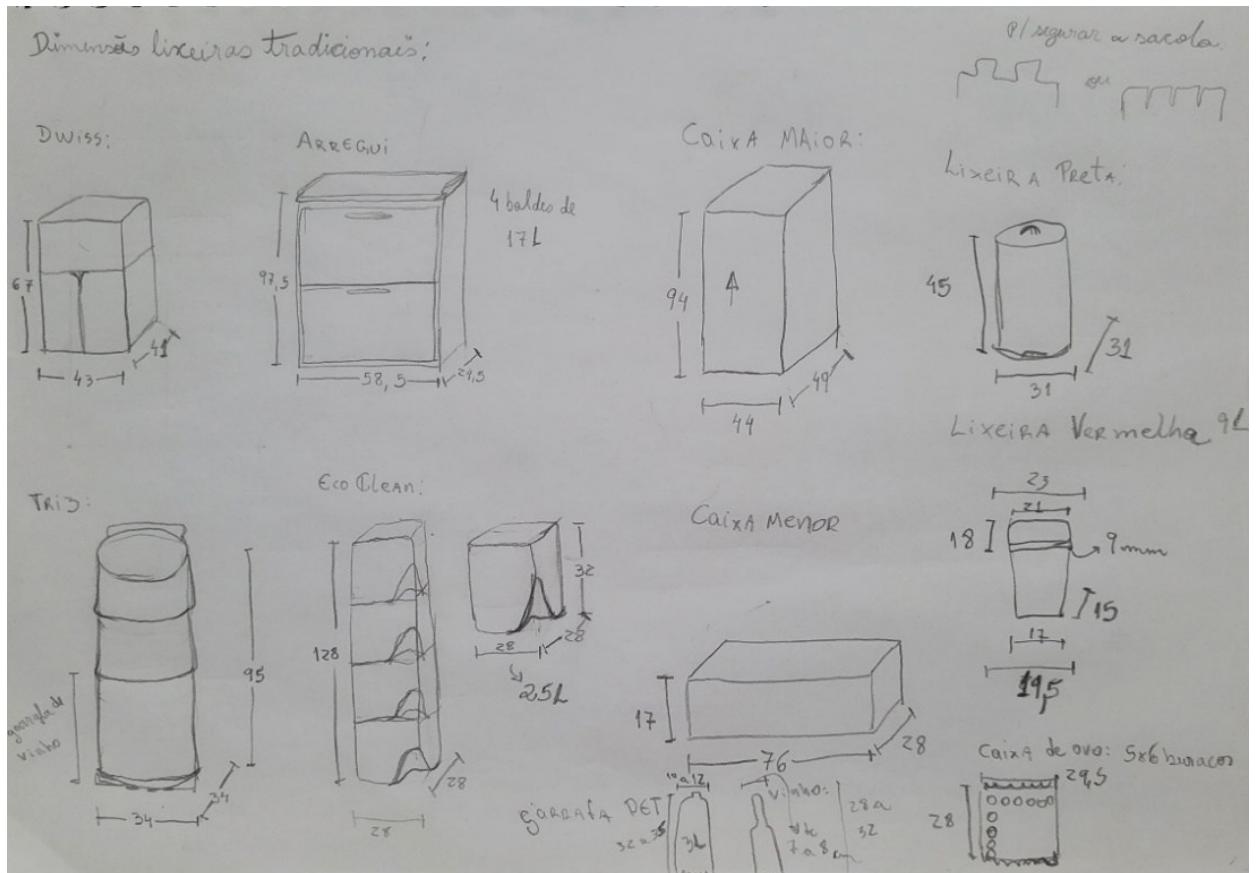
Com a forma decidida, partiu-se para a escolha do tamanho da lixeira. Para obter a noção do volume, caixas de papelão e lixeiras foram usadas como estudo empírico (Figura 58). Um comparativo foi feito desses objetos com as lixeiras da análise de similares (Figura 59), chegando a: 35cm de altura, 76 cm de largura e 28 cm de comprimento.

Figura 58 - Fotografia da experimentação de variados tamanhos e volumes. Caixa de papelão, lixeira de piso média, lixeira de piso pequena, um gato e acima parte de uma janela.



Fonte: autoria própria.

Figura 59 - Estudos em croquis das dimensões dos objetos estudados e referência dos tamanhos de garrafa PET, garrafa de vinho e cartela de ovos.

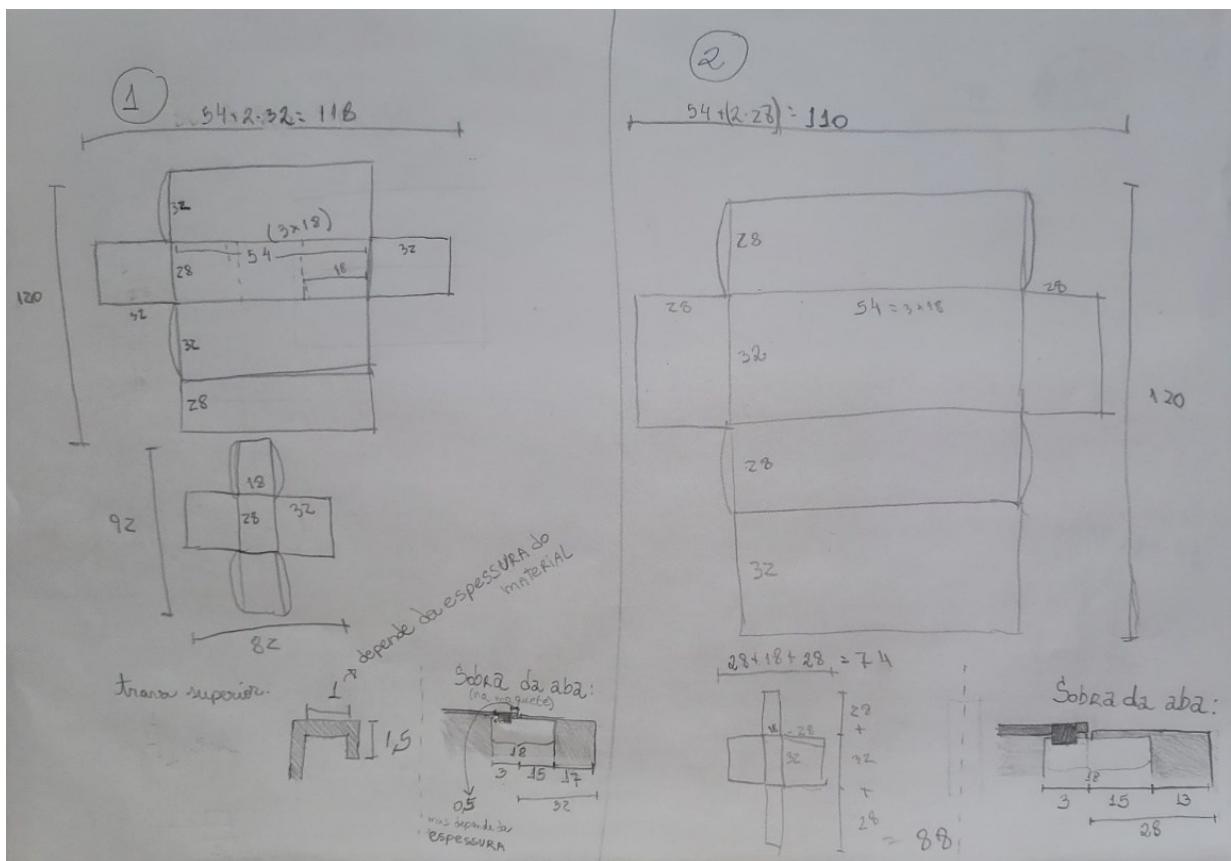


Fonte: autoria própria.

Entretanto, a primeira dificuldade encontrada foi na forma expandida da lixeira, que ficou diferente dos croquis feitos. Nos croquis, as dimensões foram desenhadas quase iguais, como se cada balde fosse um cubo, ou seja, quando o balde fosse expandido a aba lateral que foi aberta seria do mesmo tamanho, ficando ambos alinhados; o que não acontece quando a altura e profundidade não são iguais, deixando um espaço não esperado além do balde. A segunda dificuldade foi a extensão dos valores, muito grandes para uma lixeira, ainda mais se considerar os apartamentos.

Recalculando as medidas, manteve-se o tamanho mínimos necessários para garrafas pet, e uma largura adequada para cestos de lixeira, e valores próximos de altura de profundidade, os novos valores escolhidos foram 32 cm de altura, 54 cm de largura e 28 centímetros de profundidade. Foi levantada a hipótese da inversão da altura e profundidade, criando duas variações (Figura 60), que seriam desenvolvidas e a melhor escolhida na etapa da maquete.

Figura 60 - Croqui dos componentes da maquete planificada e estudos iniciais da dimensão do limitador de movimento do balde.



Fonte: autoria própria.

### 5.3.5 Materiais e Tecnologia

É uma pequena coleta de dados relativa aos materiais e tecnologias disponíveis para a realização do projeto<sup>23</sup>.

Uma pesquisa sobre materiais com bases de plantas (bio-based) foi feita, mas devido à falta da tecnologia de produção no país, o elevado custo de importação e poucas informações disponíveis na internet sobre alguns deles, essa ideia foi deixada de lado, alguns compósitos produzidos no país também foram pesquisados, apesar disso os estudos são recentes e não atendem à demanda industrial, são processos mais artesanais, o que não corresponde às expectativas de um projeto comercial e desenvolvido para um Trabalho de Conclusão de Curso.

As demais opções foram madeiras, plástico ou metal, pelo projeto necessitar de lavagem, tendo em vista o hábito dos brasileiros, a madeira foi excluída; e o metal por causar

<sup>23</sup> Informações retiradas de munari/12622300#26.

<https://pt.slideshare.net/slideshow/aula-07-metodologia->

grandes impactos na sua remoção e alto uso de energia na sua usinagem também foi descartado. Restando o plástico para ser escolhido, mesmo o plástico sendo grande poluidor do mundo, ao estender o ciclo de vida de peças descartadas através da reciclagem, seu impacto ambiental decai, o que faz do plástico reciclado uma boa opção de material.

Ao pesquisar a fundo os infinitos tipos de plásticos, o que melhor se encaixaria no projeto seria o PET, em especial o PET-G<sup>24</sup> (Figura 61), sendo superior em quase todos os requisitos analisados, como resistência mecânica e química, absorção de água, sustentabilidade, entre outros, mas ao fazer uma pesquisa de campo com objetos feitos de PET, o toque não é satisfatório transmitindo uma percepção de baixa qualidade, não condizente com a proposta do produto, mesmo tendo um objetivo nobre e sendo a melhor opção. Uma outra desvantagem para o uso do PET nesse projeto é que o PET e o PET-G possuem grande transparência, e a escolha projetual é uma lixeira opaca, o que seria uma subutilização do material.

Como substituto, o Polipropileno (PP; Figura 62) foi escolhido, por diversas razões. Na pesquisa de campo foi o material da grande maioria dos produtos, então por ser abundante para compra, seu descarte também é abundante, tornando a oferta de matéria prima, para esse projeto, grande. Possui diversidade de acabamentos (texturas, cores, brilho, formato e até mesmo odor); a percepção de qualidade ao toque, dependendo do acabamento, é bem alta. É um dos materiais mais baratos, ainda mais se for reciclado. O processo de reciclagem é efetivo. O PP supera o PET nos quesitos de resistência a impactos e agentes químicos. A forma de produção será através da injeção plástica. Para a produção da matriz um alto valor é necessário, mas se compensa em volume de produção.

---

<sup>24</sup> Informações retiradas de <https://firstmold.com/pt/guides/pet-plastic/> e <https://www.plastico.com.br/petg-o-que-e-e-para-que-servae/>.

Figura 61 - Garrafinha infantil, com o corpo feito de PET-G e tampa de PP.



Fonte: <https://shopee.com.br/Garrafinha-Infantil-Animal-Fun-e-Frutinha-com-Canudo-e-Alca-350-ml-Buba-i.276637746.4194766245>. Acesso em: 28 de abr. 2025.

Figura 62 - Garrafinha com corpo feito de PP.



Fonte: <https://shopee.com.br/Garrafa-pl%C3%A1stica-700ml-livre-de-BPA-Garrafa-de-polipropileno-i.406680648.13677604883>. Acesso em: 28 abr. 2025.

### 5.3.6 Experimentação

Nessa etapa, a criatividade dirige experimentações dos materiais e dos instrumentos para obter ainda outros dados que permitam estabelecer relações úteis ao projeto<sup>25</sup>.

Para testar os volumes e escolher qual a melhor opção, as maquetes foram desenvolvidas em papel 180g/m<sup>3</sup> e em escala 1:5. E a solução escolhida foi a de maior altura, 32 cm, à esquerda do calunga da Figura 63.

Figura 63 - Maquetes das duas opções de medida, no modo expandido, colocadas ao lado de um calunga de 1,60m de altura.

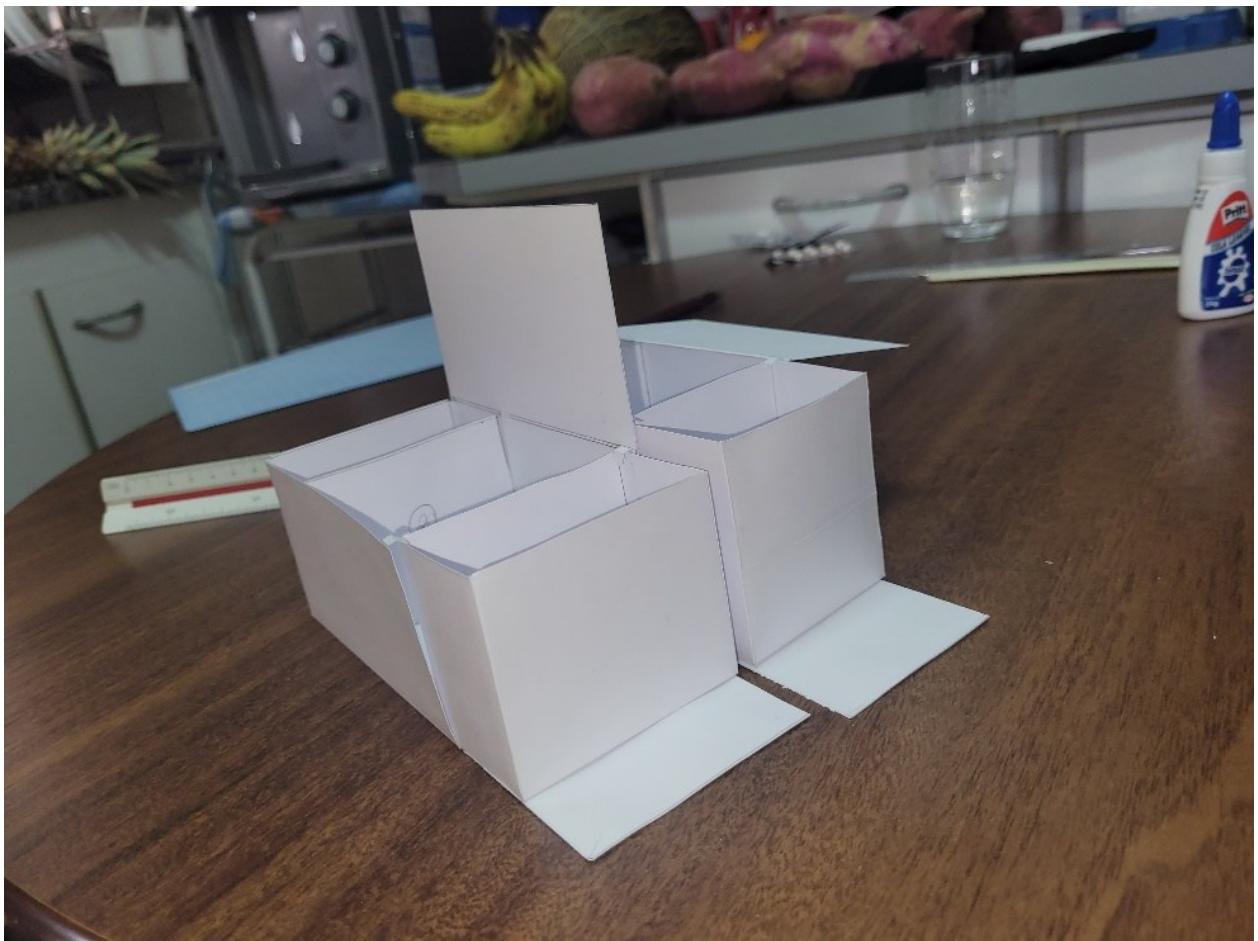


Fonte: autoria própria.

<sup>25</sup> Informações retiradas de <https://pt.slideshare.net/slideshow/aula-07-metodologia-munari/12622300#26>.

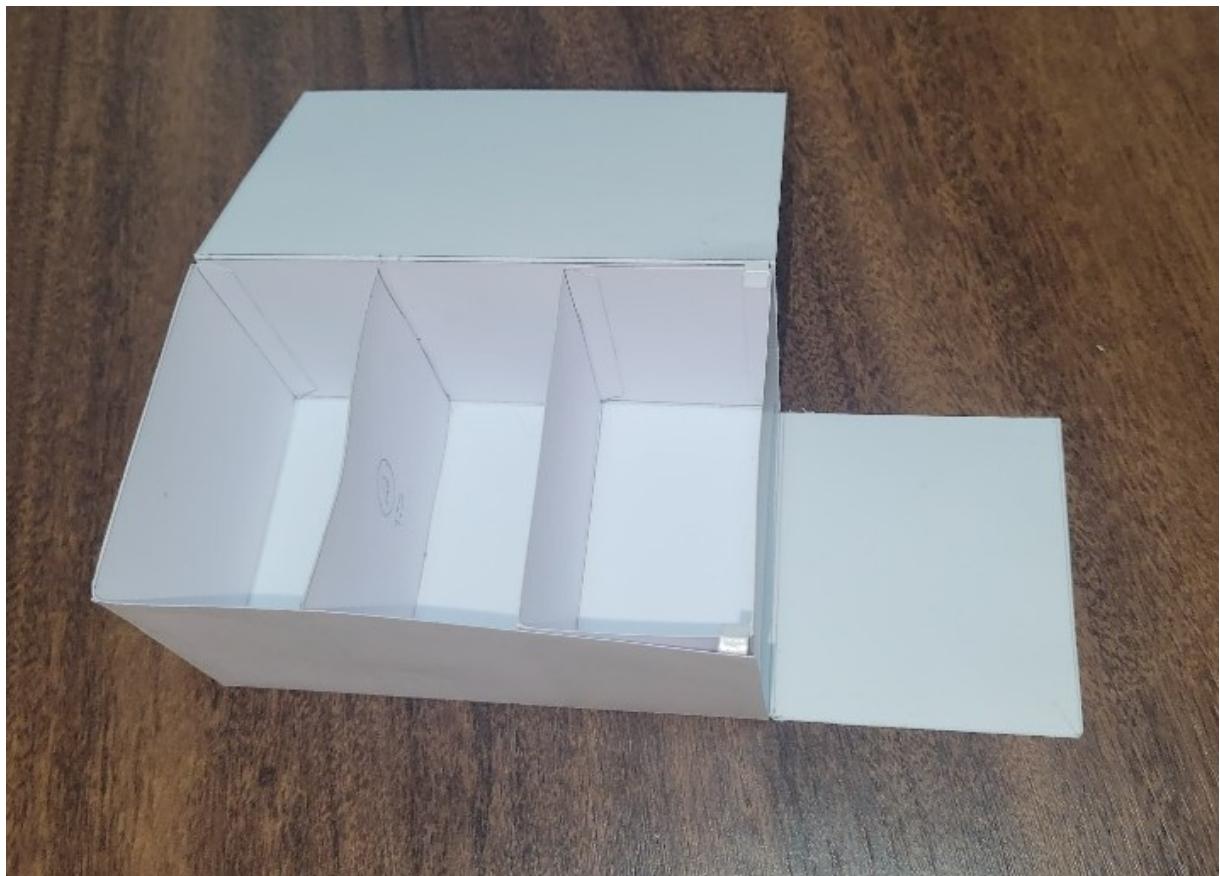
<https://pt.slideshare.net/slideshow/aula-07-metodologia-munari/12622300#26>

Figura 64 - Maquete das duas opções de tamanhos, de modo expandido, colocadas lado a lado para comparação.



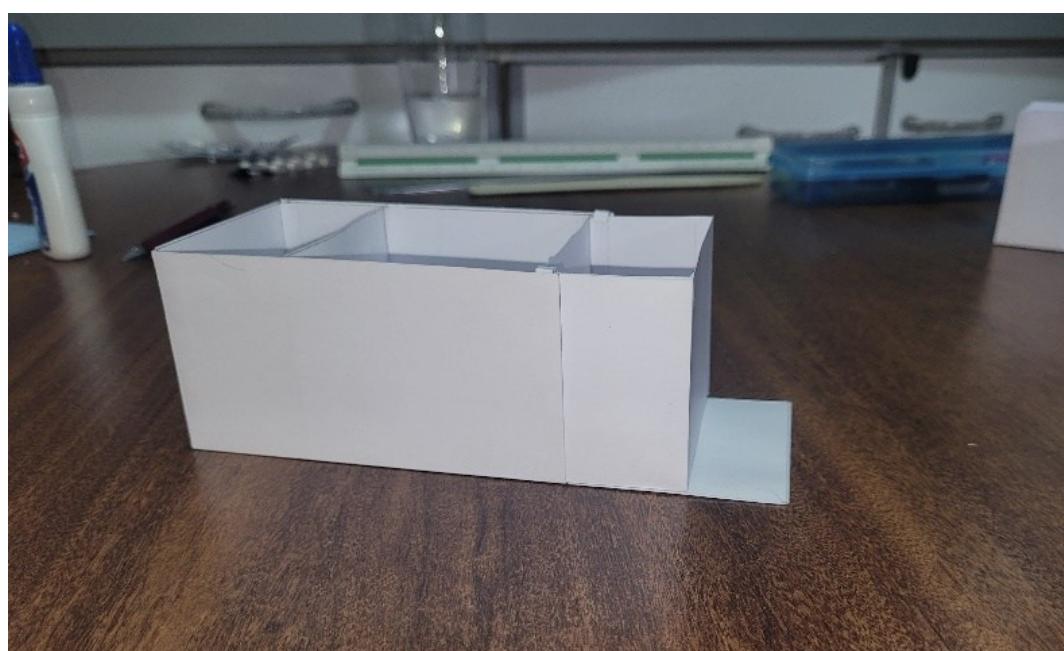
Fonte: autoria própria.

Figura 65 - Maquete do modelo escolhido, no modo retraído e com a aba abaixada; e vista de cima.



Fonte: autoria própria.

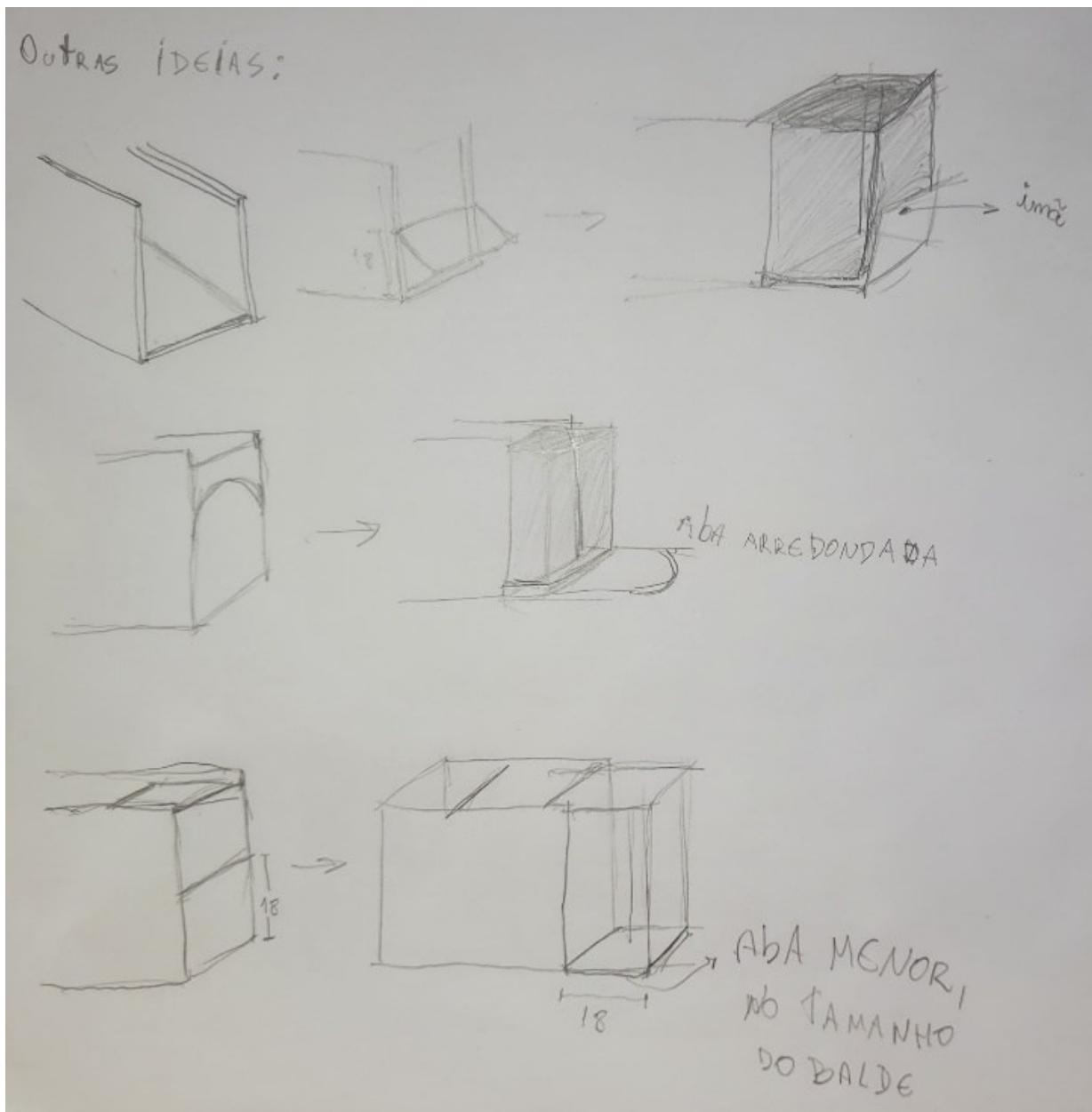
Figura 66 - Maquete do modelo escolhido, no modo expandido e vista de frente.



Fonte: autoria própria.

Mesmo com as adaptações uma parte da aba continuou maior que o fundo do balde e uma busca por melhores soluções foi iniciada (Figura 67). A primeira ideia dividia a aba em duas partes, a que ficaria embaixo do balde e a parte restante dobrada para cima e presa a lateral do balde por um imã. A segunda possui um desenho curvo para incrementar o design e reduzir um pouco as medidas. A terceira possui uma aba menor, do tamanho exato do fundo do balde. A terceira opção foi escolhida, pois quando a aba está fechada, parte do balde móvel fica visível, criando um jogo de espaços positivos e negativos, além da possibilidade de cores.

Figura 67 - Desenho das opções pensadas para a aba lateral.



Fonte: autoria própria.

### 5.3.7 Modelo

As amostras e conclusões da etapa anterior levam a construção de modelos. Esses modelos são realizados para demonstrar as possibilidades materiais ou técnicas e serem utilizadas no projeto<sup>26</sup>, para chegar à solução final.

Com a maquete finalizada e as dúvidas levantadas por ela sanadas, o processo de criação do mock-up se iniciou, evidenciando a necessidade da escolha da espessura do material. Essa parte do processo requer uma equipe multidisciplinar num projeto, mas o processo de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é individual foram realizadas várias pesquisas empíricas com objetos plásticos em lojas e na residência da autora. Soluções existentes e funcionais foram observadas e quando necessárias, foram incorporadas ao projeto, como as dobradiças de plástico moldadas junto com as peças (Figuras 68, 73 e 74), estruturas e reforços para áreas mais frágeis (Figuras 69, 70, 71 e 72) e o aro para segurar sacolas plásticas (Figuras 73 e 74).

---

<sup>26</sup> Informações retiradas de <https://pt.slideshare.net/slideshow/aula-07-metodologia-munari/12622300#26>.

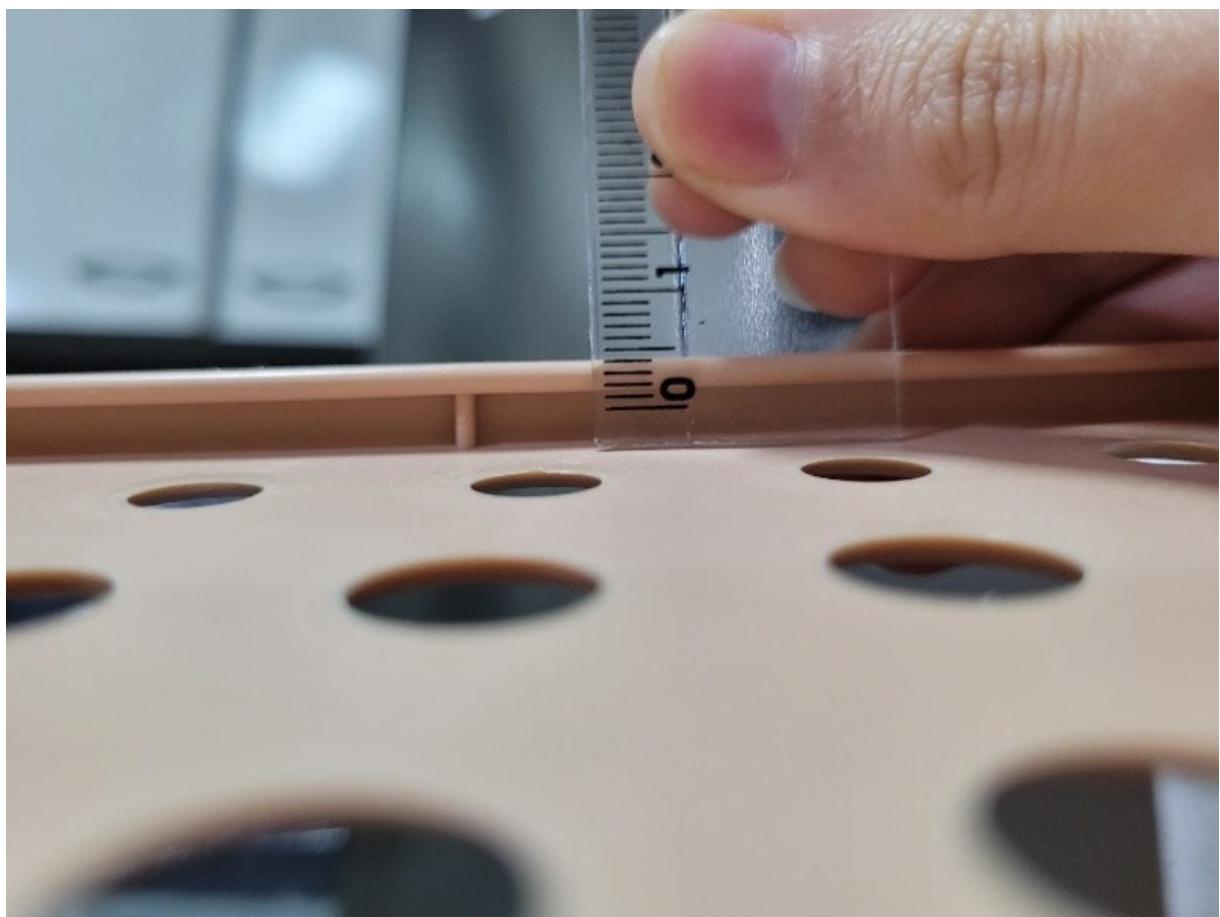
<https://pt.slideshare.net/slideshow/aula-07-metodologia-munari/12622300#26>

Figura 68 - Dobradiças plásticas moldadas junto a peça.



Fonte: autoria própria.

Figura 69 - Detalhe de baixo da borda de um cesto da casa da autora. Possível observar a espessura do material e reforço estrutural.



Fonte: autoria própria.

Figura 70 - Detalhes abaixo da bora de um cesto da casa da autora, evidenciando os reforços estruturais.



Fonte: autoria própria.

Figura 71 - Balde para armazenagem de ração feito de PP. Mesmo a borda sendo mais grossa, que a parede, não impediu a deformação com pouca força aplicada.



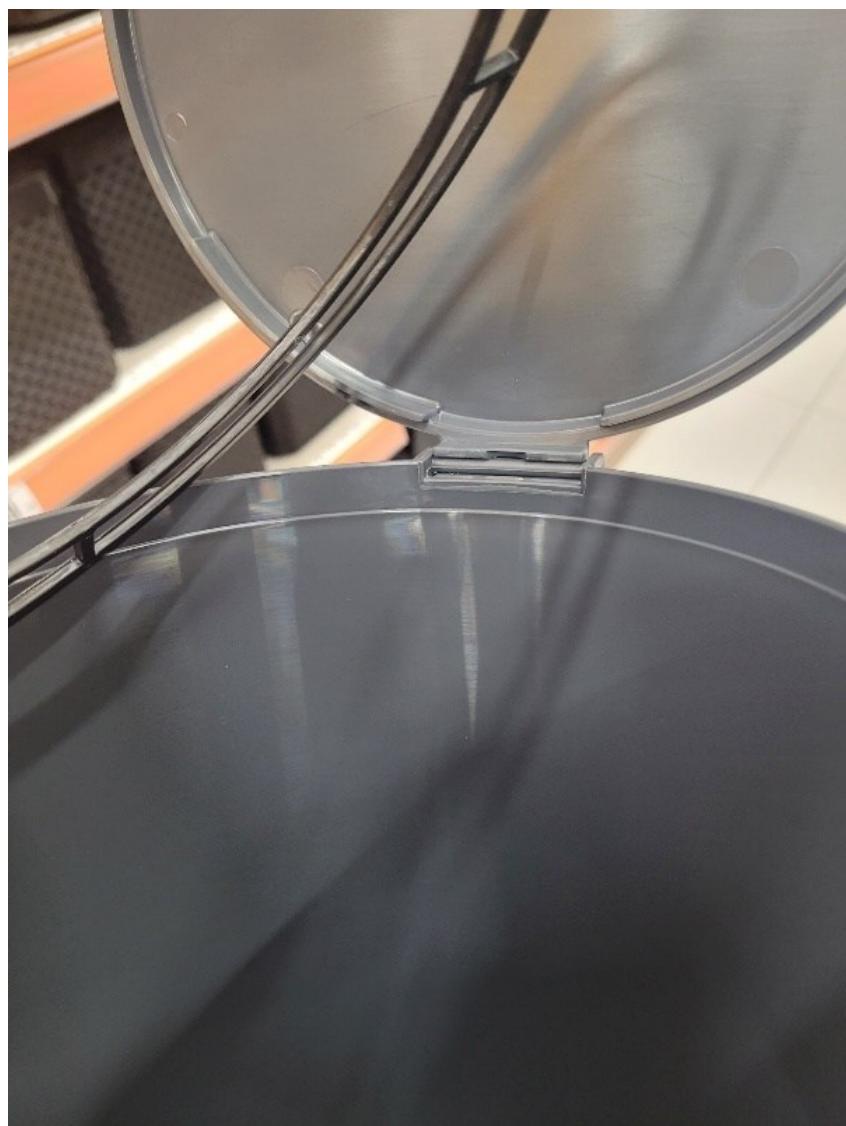
Fonte: autoria própria.

Figura 72 - Espessura da borda do armazenador, 3mm.



Fonte: autoria própria.

Figura 73 - Detalhe da ranhura para fixação do aro (para segurar sacolas); e dobradiça plástica moldada junto a peça.



Fonte: autoria própria.

Figura 74 - Aro para segurar sacolas encaixado na lixeira. O aro está invertido a fim de mostrar o “pé” que possui para melhor se encaixar ao cesto.



Fonte: autoria própria.

Com as pesquisas práticas e auxílio da inteligência artificial, a espessura foi definida em 4 mm para toda a lixeira e 6 mm para a parede da parte de trás, devido ao peso que teria de sustentar, para não ocorrer avarias.

Com a definição das medidas, um estudo para materiais, locais de compra, preço, peças, mapa de corte e quantidade para o mock-up foi feito, chegando a quantidade de duas placas de Depron 4 mm de 65 cm X 96,5 cm (um isopor mais firme e denso que o isopor escolar, muito utilizado para aeromodelismo), uma placa de foam 5 mm de 70 cm X 50 cm Figura 75 (uma placa de Depron revestida com papel em ambos os lados), um pouco de papel paraná para outros detalhes e para completar a espessura de 6 mm.

Figura 75 - FoamBoard de 5mm marcada para corte da parede posterior do mock-up.



Fonte: autoria própria.

O processo de montagem foi desafiador, devido a execução manual gerando algumas imperfeições e devido às placas de Depron estarem empenadas. O primeiro passo foi marcar (Figuras 75, 76 e 77) e cortar as peças (Figura 78); depois a colagem e correções com a massa corrida, entretanto a baixa compatibilidade da cola própria para isopor e a massa corrida atrapalhou um pouco, os dois se misturam e deixam de cumprir suas funções. Em consequência do material ser frágil e flexível, pequenos danos surgiam mesmo em deslocamentos curtos, estendendo essa etapa (Figuras 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85 e 86).

Figura 76 - Placa de Depron marcada para corte das peças de 4mm do mock-up.



Fonte: autoria própria.

Figura 77 - Segunda placa de Depron marcada para corte das peças de 4mm do mock-up.



Fonte: autoria própria.

Figura 78 - Algumas peças cortadas do mock-up.



Fonte: autoria própria.

Figura 79 - Mock-up na fase das correções, fechado na versão menor e com tampa.



Fonte: autoria própria.

Figura 80 - Mock-up na fase das correções, aberto e na versão menor.



Fonte: autoria própria.

Figura 81 - Mock-up na fase das correções, aberto na versão expandida visto de cima.



Fonte: autoria própria.

Figura 82 - Mock-up na fase das correções, fechado e na versão expandida. O balde está com a tampa.



Fonte: autoria própria.

Figura 83 - Mock-up na fase das correções, aberto na versão curta, com a aba lateral aberta, visto da lateral direita, balde móvel destampado.



Fonte: autoria própria.

Figura 84 - Mock-up na fase das correções, aberto na versão expandida com balde móvel tampado, visto da lateral direita.



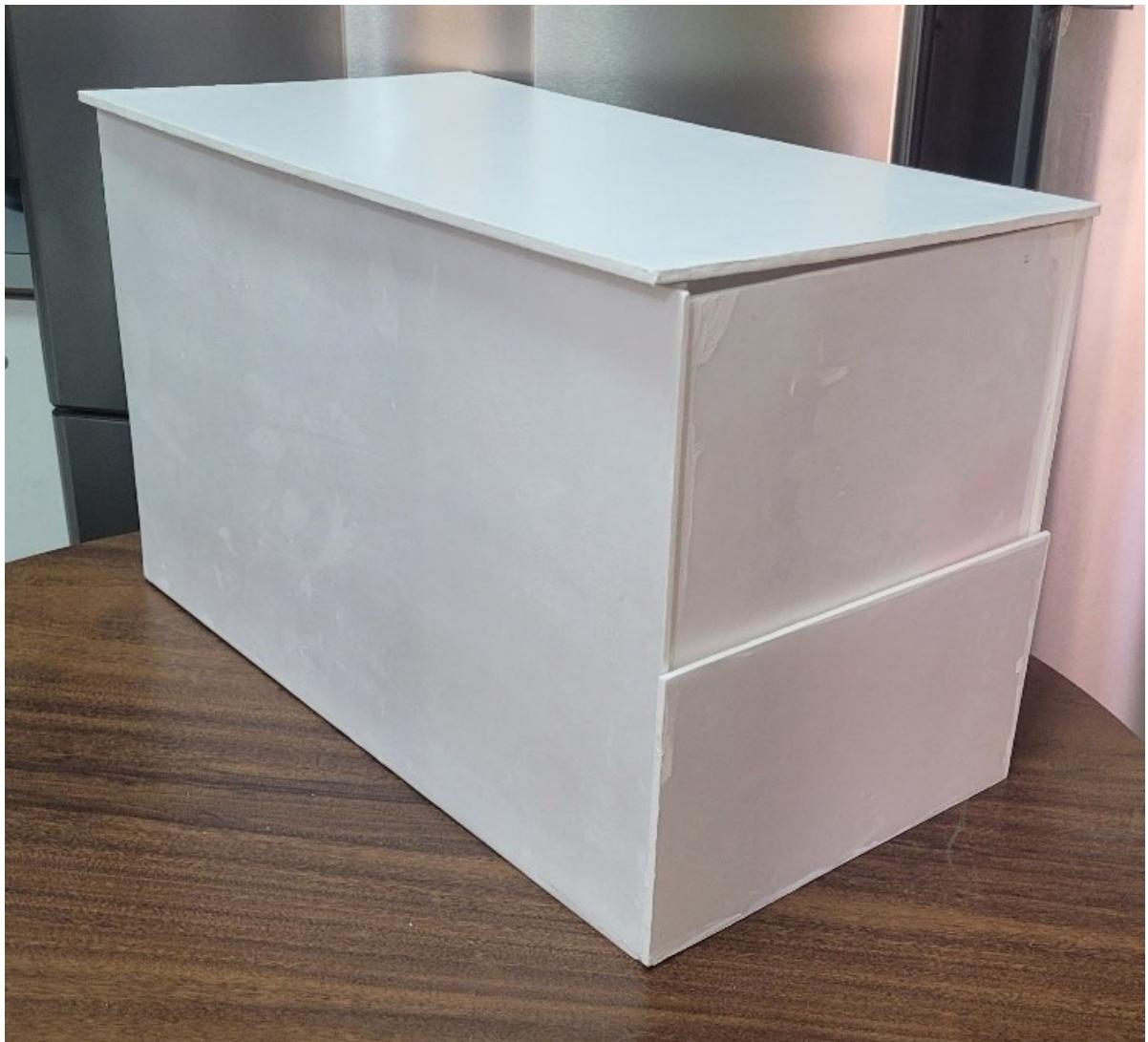
Fonte: autoria própria.

Figura 85 - Mock-up na fase das correções, aberto na versão expandida visto de cima.  
Detalhes do balde móvel tampado e do limitador de movimento.



Fonte: autoria própria.

Figura 86 - Mock-up na fase das correções, fechado na versão menor visto de lado.



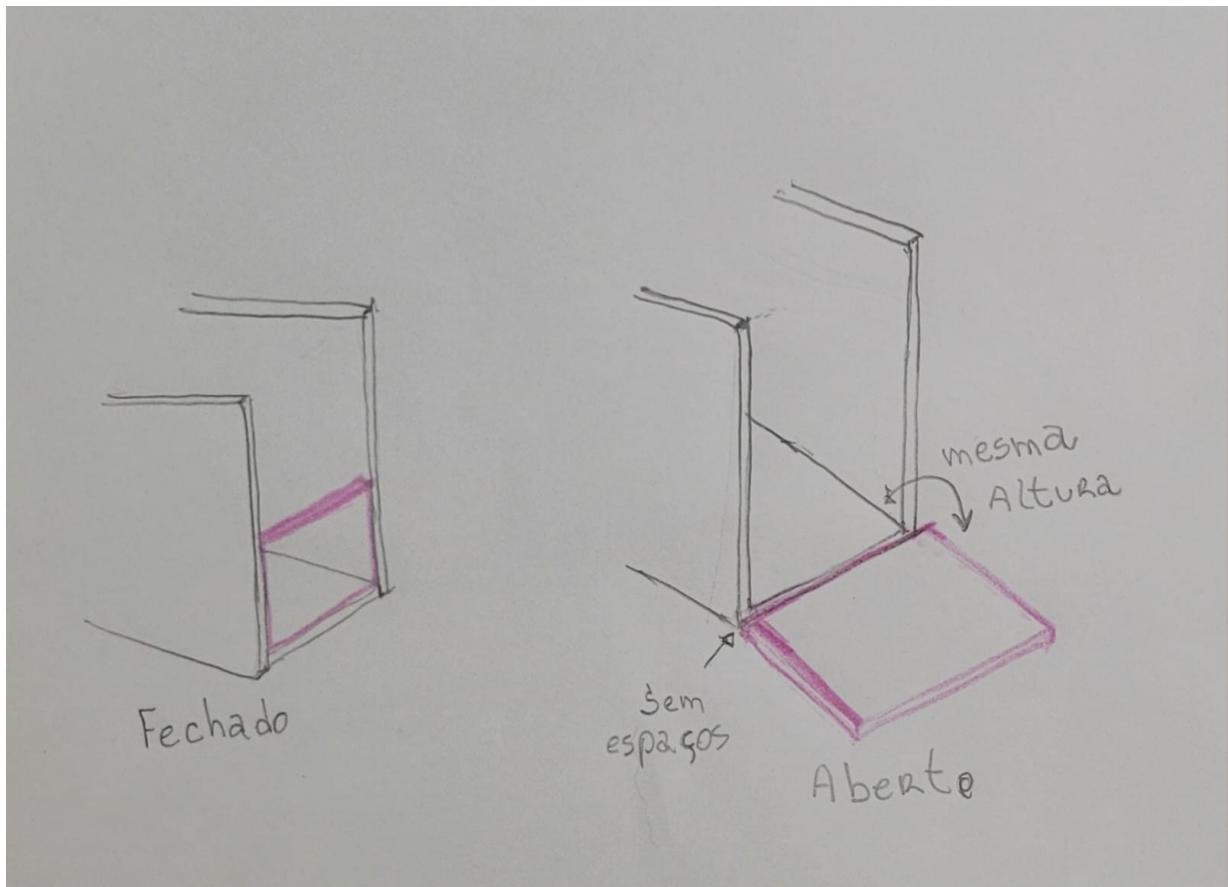
Fonte: autoria própria.

Paralelamente, a modelagem da maquete digital foi iniciada revelando algumas necessidades. A folga de dilatação foi uma delas, para o balde conseguir se encaixar sem erros na parte fixa e deslizar sem enroscar, o balde precisa ser um pouco menor que a parte fixa, novamente com auxílio da inteligência artificial para consultar o conteúdo referente e fazer os cálculos, 3 mm foi adotado para ser a folga, com 1,5 mm para cada lado. A modelagem se fez necessária para determinar medidas como o tamanho da aba lateral que se abre e da tampa do balde, para evitar erros e desperdício do material do mock-up.

Foi nessa etapa que os ponderamentos sobre as tampas iniciaram, qual o tamanho, sua altura, formato, a forma que seriam presas ao corpo da lixeira, se existiria ou não tampa para o balde móvel, onde posicionar as travas que limitam o movimento do balde.

A posição da dobradiça da aba foi bastante estudada para reproduzir o efeito desejado. Os requisitos iniciais eram a aba na posição aberta ficar nivelada com o fundo da estrutura e quando na posição fechada, se encaixar entre as paredes da estrutura, ilustrado na Figura 87:

Figura 87 - Croquis demonstrando os efeitos desejados da aba lateral.



Fonte: autoria própria.

Não foi possível manter o encaixe, tornando a aba fechada além da estrutura. Na posição aberta, a aba e a estrutura ficam com um vão entre elas, na espessura da articulação da dobradiça.

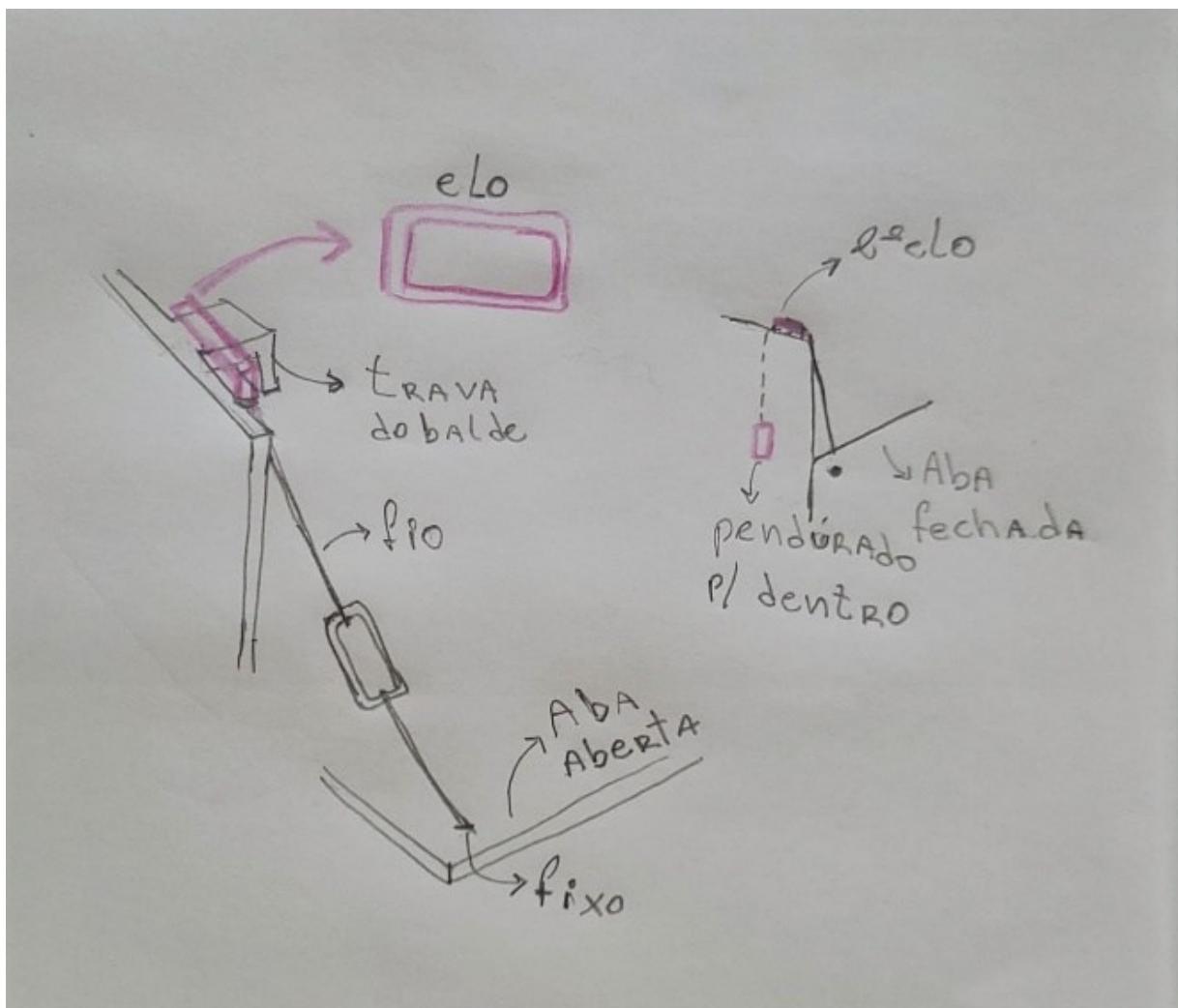
Para a dobradiça se manter em 180º quando aberta, até mesmo com peso sobre ela, um mecanismo mostrou-se necessário. Assim como um para a aba se manter parada na posição fechada.

Depois de muito estudo e testes, a melhor opção encontrada foi uma linha de nylon com uma ponta presa a aba e a outra na estrutura fixa. Essa solução apresentou outro problema, quando a aba estiver fechada, onde será guardado ou encaixado o excesso de linha. A resposta achada foram dois elos, resultando no esquema de elo + fio + elo + fio com essa ponta do fio

fixa na aba (Figura 88), e os elos se encaixam na trava do balde, mas precisarão ser materiais finos para não atrapalhar o design já desenvolvido e encaixes.

Entretanto, o sistema pensado de elos de metal e fio de nylon requeriam uma execução artesanal, sendo montados individualmente. Para melhorar a solução, a ideia de uma peça moldada no polímero Poliuretano Termoplástico (TPU), que possui boa resistência mesmo tendo a espessura de milímetros, o tipo escolhido foi o Shore 90A e pode ser fabricado pela injeção no molde, formando uma única peça flexível e resistente.

Figura 88 - Croqui esquemático da solução para a aba se manter na posição desejada.  
Esquema elo + fio + elo + fio fixado.

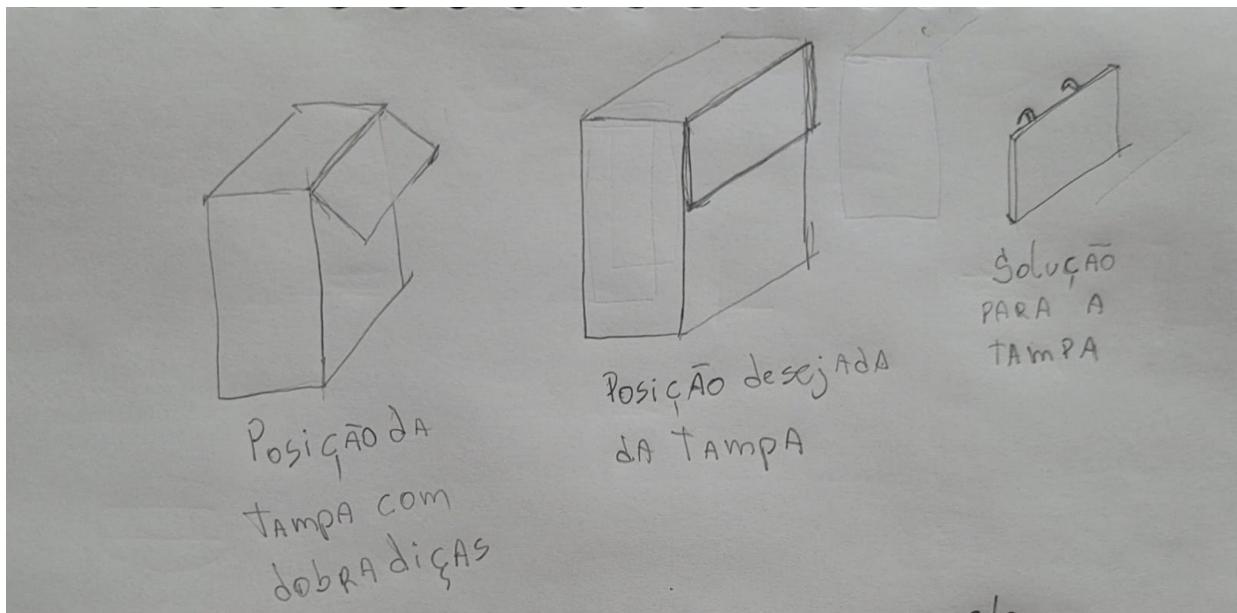


Fonte: autoria própria.

É importante ressaltar que para todas as soluções, foi buscado a simplicidade, mas sem ser simplório, mantendo a estética e o fácil uso do produto. Para a tampa do balde móvel, o mais adequado foi uma tampa solta, mesmo em oposição a pesquisa com os usuários foi a

melhor solução devido ao efeito desejado da tampa ser paralela à parede do balde móvel (Figura 89).

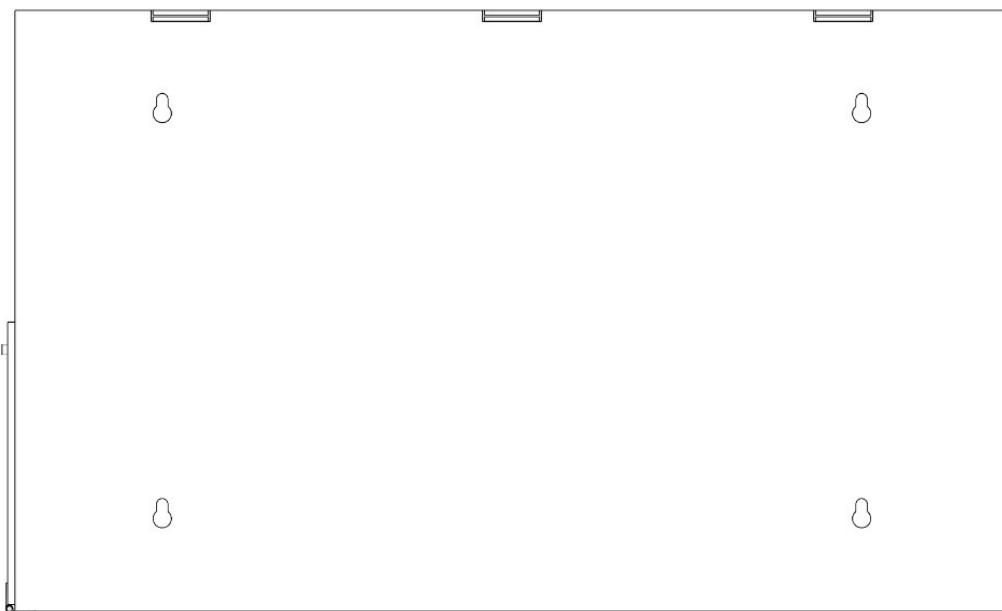
Figura 89 - Croquis representando a posição da tampa do balde com dobradiças, o efeito desejado da tampa e a solução deste problema.



Fonte: autoria própria.

Para a fixação na parede, o método escolhido foi o keyhole slot (Figura 90), mesmo sendo necessário parafusar a parede, permite a retirada da lixeira para higienização. Foi escolhido quatro furos posicionados em formato retangular (Figura 90) devido a melhor distribuição de carga; maior estabilidade contra balanços e giros; e resistência a arrancamento pois a ancoragem é feita em dois planos. Os furos foram desenhados escareados para a cabeça dos parafusos não entrarem em contato com as sacolas plásticas as rasgarem. O parafuso e a bucha recomendada variam de acordo com a superfície que a lixeira será fixada, madeira; concreto ou alvenaria; ou drywall, pela alvenaria e o concreto terem maior uso no Brasil, as recomendações são de parafusos de 6 mm, de 40 a 50 mm de corpo e bucha plástica de 8mm.

Figura 90 - Vista posterior do modelo digital da lixeira, mostrando os quatro furos keyhole slot.



Fonte: autoria própria.

### 5.3.8 Verificação

É na Verificação que se observam as falhas, caso existam, e se corrige as mesmas. Pode também, haver possibilidade da existência de dois ou mais modelos e é na Verificação que se decide por este ou aquele, depois de testados os funcionamentos. É nesse momento também que se “fecham” questões quanto a conteúdos controversos ou a permanência ou não de determinada tecnologia<sup>27</sup>.

Essa etapa ocorreu concomitantemente com a anterior, pois ao observar alguma falha ou problema, sua solução foi buscada imediatamente, e estão descritas na etapa anterior. Outras que foram decididas depois, serão explicadas adiante.

Após uma seleção de cores, a paleta inicial contém sete cores, entre claras e escuras (Figura 91), que podem ser aplicadas em qualquer peça do projeto. Os tons bege e rosado foram escolhidos para serem aplicados no modelo.

---

<sup>27</sup> Informações retiradas de <https://pt.slideshare.net/slideshow/aula-07-metodologia-munari/12622300#26>.

<https://pt.slideshare.net/slideshow/aula-07-metodologia-munari/12622300#26>

Figura 91 - Paleta de cores inicial do projeto com os códigos hexadecimal de cada uma.



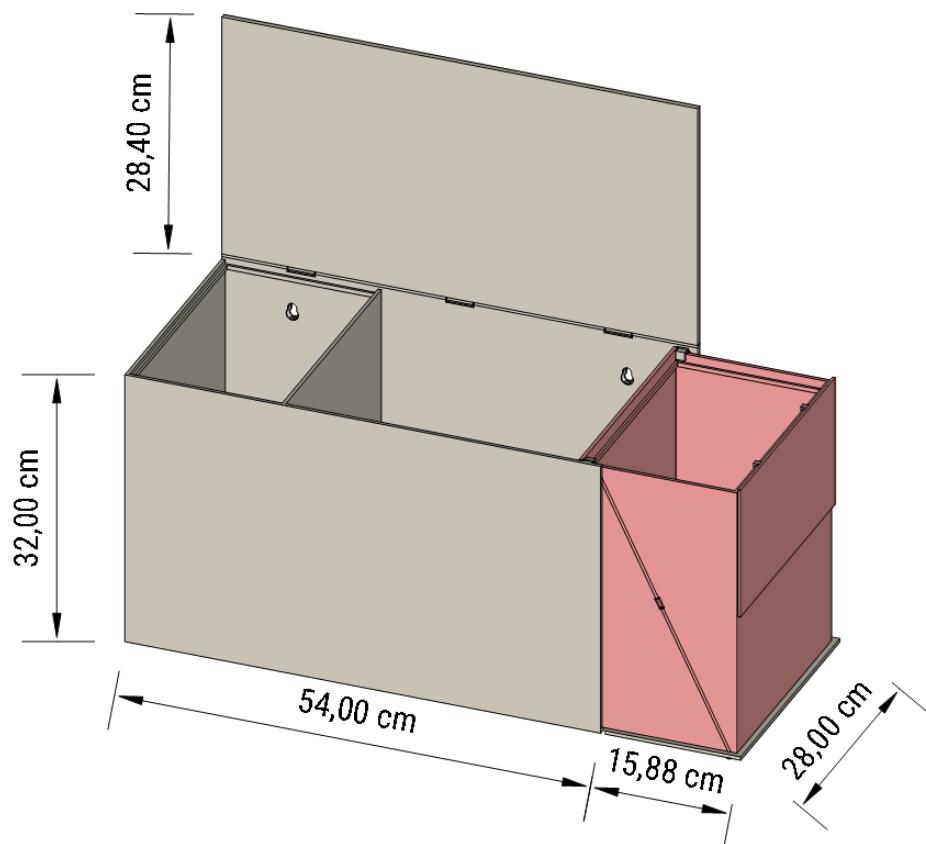
Fonte: autoria própria.

### 5.3.9 Desenho Final

Também chamado de Desenho de Construção, apresenta, em forma de desenho técnico, a proposta adequada ao problema definido anteriormente. Comunica as informações necessárias para a execução do projeto, em escala.

Na Figura 92, apresenta-se o desenho com as dimensões gerais da lixeira desenvolvida. Os desenhos técnicos detalhados encontram-se disponíveis como Anexo II, em formato A3.

Figura 92 - Imagem da lixeira com cotas das medidas gerais.



Fonte: autoria própria.

### 5.3.10 Solução Final

A Solução Final é uma síntese de dados levantados ao longo de todo um processo que envolve fases distintas. Portanto, é a obra resultante de diversas áreas agregadas em torno do objetivo principal<sup>28</sup>.

Formada por duas partes, o corpo fixo com a tampa e o cesto móvel, a lixeira pode se adaptar às necessidades da residência, fixada em paredes ou outros espaços verticais, fica longe do piso, o que não prejudica a limpeza do ambiente e facilita sua manipulação. O design limpo com linhas retas modifica a clássica aparência das lixeiras e as cores escolhidas pelo usuário ajudam na adaptação ao ambiente, além da sua função principal de armazenagem dos resíduos recicláveis.

Na versão mais curta (Figura 93), o produto possui três compartimentos de mesmo tamanho, que podem ser utilizados conforme a necessidade do usuário. Caso seja necessário mais espaço de armazenagem, basta abaixar a aba lateral e deslizar o balde móvel sobre ela. Ele será impedido de desencaixar completamente por uma trava e fator que garante a estabilidade e evita quedas. Esse processo amplia o espaço do nicho central, o que permite o armazenamento de um maior volume (Figura 94). Existe a opção de apenas abrir a aba lateral, transformando-a em uma prateleira para itens maiores, como caixas e galões (Figura 95). Os dois nichos laterais contam com um aro cada que acomoda e fixa sacolas plásticas, similar ao que acontece na figura do meio na Figura 36, no Estudo 5; o balde móvel possui uma tampa independente, permitindo tampá-lo na versão alongada da lixeira e conta com duas tiras que auxiliam na abertura e travamento da aba.

Conforme mencionado nos “Estudos Exta – Extra 1”, há a intenção de incluir uma comunicação visual com as simbologias dos materiais recicláveis, a indicação dos itens não aceitos pela coleta seletiva e orientações para o descarte correto. Embora essa parte gráfica ainda não tenha sido desenvolvida, ela continua prevista. Quanto à aplicação, poderá ser posicionada nas laterais ou na parte interna de uma das tampas.

Após apresentação deste trabalho à Banca, foi sugerido uma alteração. A divisão da tampa em 2 partes, de forma longitudinal e unidas por dobradiças, a fim de parte da tampa ser levantada ao invés dela toda, para facilitar na utilização.

---

<sup>28</sup> Informações retiradas de munari/12622300#26.

<https://pt.slideshare.net/slideshow/aula-07-metodologia->

Figura 93 - Render demonstrando a lixeira com a tampa aberta na versão mais curta, com a tampa do cesto pendurada na lateral dele.



Fonte: autoria própria.

Figura 94 - Render demonstrando a lixeira com a tampa aberta na versão mais longa, com o cesto tampado.



Fonte: autoria própria.

Figura 95 - Render demonstrando a lixeira com a tampa aberta na versão mais curta, e com a aba lateral aberta.



Fonte: autoria própria.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo desenvolver uma lixeira doméstica para recicláveis contemplando as necessidades do usuário, os aspectos estéticos, a funcionalidade e documentação processual do projeto. O Método Munari serviu como diretriz para conduzir as pesquisas teóricas, com os usuários e de campo; as análises de materiais e produtos reais; além da produção de maquetes e mock-up até a definição da solução final.

O resultado incluiu a documentação das pesquisas, investigações e do processo realizado; um produto funcional e adaptável com foco na sustentabilidade com o cumprimento dos requisitos estabelecidos; desenhos técnicos para reprodução e um mock-up.

Apesar das limitações do mock-up – principalmente quanto à fragilidade do material utilizado – e das restrições temporais, o Trabalho se desenvolveu conforme as expectativas e alcançou os objetivos traçados. O projeto desenvolvido demonstrou viabilidade de execução, embora haja pontos passíveis de refinamentos.

Visando uma possível continuidade, recomenda-se a produção de protótipos físicos e a realização de testes com usuários de perfis variados, além da consulta a especialistas para validação de aspectos técnicos, como a espessura das paredes.

Este trabalho contribui para o campo acadêmico do Design e Design Sustentável, e pode inspirar outras soluções voltadas ao descarte e à separação de recicláveis no ambiente doméstico e incentivar a sustentabilidade no cotidiano.

## REFERÊNCIAS

A'DESIGN AWARD & COMPETITION. DWISS *Recycling Bin* by Jon Walker and Paul Timmer. Disponível em: <https://competition.adesignaward.com/design.php?ID=57475>. Acesso em: 14 out. 2024.

ALÃO, Rui. *Etapas do método de Bruno Munari*. Disponível em: [https://researchgate.net/figure/Etapas-de-projeto-segundo-Bruno-Munari-Fonte-MUNARI-1981-p-59\\_fig30\\_309679811](https://researchgate.net/figure/Etapas-de-projeto-segundo-Bruno-Munari-Fonte-MUNARI-1981-p-59_fig30_309679811). Acesso em: 19 fev. 2025.

ARREGUI. *Catálogos*. Disponível em: <https://www.arregui.es/catalogos-arregui/>. Acesso em: 14 out. 2024.

Banner promovendo a Lixeira dwiss. Disponível em: <https://uk.pinterest.com/pin/523332419193873775/>. Acesso em: 14 out. 2024.

BAPTISTA, Rodrigo Moraes. *O que é e o que não é reciclável*. Zem Gestão e Assessoria Condominial. Disponível em: <https://zemcondominial.com.br/post/o-que-%C3%A9-o-que-n%C3%A3o-%C3%A3o-%C3%A9-recicl%C3%A1vel>. Acesso em: 3 out. 2024.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. *Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos*. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/lei/l12305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm). Acesso em: 3 out. 2024.

BRASIL DE FATO. *O lixo e a reciclagem: fonte de geração de emprego, renda e preservação ambiental*. 15 jul. 2022. Disponível em: <https://www.brasildefatorj.com.br/2022/07/15/artigo-o-lixo-e-a-reciclagem-fonte-de-geracao-de-emprego-renda-e-preservacao-ambiental>. Acesso em: 1 out. 2024.

CNN BRASIL. *Brasil deixa de ganhar R\$ 14 bilhões com reciclagem de lixo*. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/brasil-deixa-de-ganhar-r-14-bilhoes-com-reciclagem-de-lixo/>. Acesso em: 2 out. 2024.

CONSTANCE GUISSET. *Tri3*. Disponível em: <https://constanceguisset.com/en/design/objects/tri3>. Acesso em: 16 out. 2024.

Desenho esquemático da lixeira. Disponível em: <https://uk.pinterest.com/pin/523332419182580690/>. Acesso em: 14 out. 2024.

DETERMINAÇÃO VERDE. *Quais são os tipos de plástico? Todos são de fácil reciclagem?* Disponível em: <https://itr.ufrj.br/determinacaoverde/quais-sao-os-tipos-de-plastico-todos-sao-de-facil-reciclagem/>. Acesso em: 3 out. 2024.

DMAE SUSTENTABILIDADE (UBERLÂNDIA). *Bairros com coleta seletiva.* Disponível em: <https://docs.uberlandia.mg.gov.br/wp-content/uploads/2023/08/Bairros-Coleta-Seletiva-2023.pdf>. Acesso em: 20 set. 2024.

DUARTE, Márcio. *Aula 07: metodologia Munari.* Disponível em: <https://slideshare.net/slideshow/aula-07-metodologia-munari/12622300#26>. Acesso em: 17 fev. 2025.

ECYCLE. *Ecoclean: lixeiras para reciclagem inovadoras e com economia de espaço.* Disponível em: <https://ecycle.com.br/lixeira-reciclagem/>. Acesso em: 14 out. 2024.

FIRST MOLD. *Plástico PET | Série de materiais para design de produtos.* Disponível em: <https://firstmold.com/pt/guides/pet-plastic/>. Acesso em: 3 mar. 2025.

Garrafinha infantil com canudo. Disponível em: <https://shopee.com.br/Garrafinha-Infantil-Animal-Fun-e-Frutinha-com-Canudo-e-Alca-350-ml-Buba-i.276637746.4194766245>. Acesso em: 28 abr. 2025.

Garrafa plástica. Disponível em: <https://shopee.com.br/Garrafa-pl%C3%A1stica-700ml-livre-de-BPA-Garrafa-de-polipropileno-i.406680648.13677604883>. Acesso em: 28 abr. 2025.

Ícone de não-reciclável. Disponível em: <https://maisplast.com.br/adesivo-coleta-seletiva-nao-reciclageis>. Acesso em: 3 out. 2024.

IDEIA SUSTENTÁVEL. *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.* Disponível em: <https://ideiasustentavel.com.br/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel/>. Acesso em: 23 set. 2024.

JUNTAPEL. *Entendendo os símbolos de reciclagem.* Disponível em: <https://juntapel.com.br/blog/post/entendendo-os-símbolos-de-reciclagem>. Acesso em: 3 out. 2024.

LEROY MERLIN. *Contentor de lixo Arregui Top 68L.* Disponível em: <https://leroymerlin.pt/produtos/ferragens/transporte-e-arrumacao/baldes-do-lixo/contentor-de-lixo-arregui-top-68l-4-baldes-82357270.html>. Acesso em: 14 out. 2024.

Lixeira dwiss identificação. Disponível em: <https://uk.pinterest.com/pin/523332419193736079/>. Acesso em: 14 out. 2024.

Lixeira dwiss no showroom da My Father's Heart's. Disponível em: <https://uk.pinterest.com/pin/523332419184144943/>. Acesso em: 14 out. 2024.

Lixeira dwiss vista posterior. Disponível em: <https://uk.pinterest.com/pin/523332419193736253/>. Acesso em: 14 out. 2024.

Logotipo dos ODS da ONU. Disponível em: <https://seeklogo.com/vector-logo/333807/ods-onu>. Acesso em: 24 set. 2024.

MAKRO. *ARREGUI Ecoclas Plus: contentor de lixo com divisórias*. Disponível em: <https://makro.pt/marketplace/product/d4dff09-34c7-43db-af9e-ffb3539698a0>. Acesso em: 14 out. 2024

Mapa Interativo da coleta seletiva em Uberlândia. Disponível em: <https://www.google.com/maps/d/u/0/embed?mid=1R169VsdA186mJsRZn-IWJrhOGZUduVIb&ll=-18.90758599668537%2C-48.310279792692654&z=13>. Acesso em: 20 set. 2024.

MEIO SUSTENTÁVEL. *Descubra quais são os 5 Rs da sustentabilidade e seus benefícios*. Disponível em: <https://meiosustentavel.com.br/5-rs-sustentabilidade/>. Acesso em: 2 out. 2024.

MEIO SUSTENTÁVEL. *Embalagem reciclável: entenda o conceito e confira 26 exemplos*. Disponível em: <https://meiosustentavel.com.br/embalagens-sustentaveis/>. Acesso em: 2 out. 2024.

MT SENAC. *5 Rs da sustentabilidade: Saiba como preservar o meio ambiente*. Disponível em: <https://www.mt.senac.br/ecos/dicas/210/>. Acesso em: 2 mai. 2025.

ONU BRASIL. *Como as Nações Unidas apoiam os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil*. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 23 set. 2024.

ONU BRASIL. *Humanidade produz mais de 2 bilhões de toneladas de lixo por ano, diz ONU em dia mundial*. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/81186-humanidade-produz-mais-de-2-bilh%C3%A3es-de-toneladas-de-lixo-por-ano-diz-onu-em-dia-mundial>. Acesso em: 1 out. 2024.

PET CLUBE. *Kit de lixeiras para reciclagem (25L empilhável)*. Disponível em: <https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-4610964460-kit-4-lixeira-p-reciclagem-25l-empilhavel-lixo-reciclavel>. Acesso em: 14 out. 2024.

PLÁSTICO MODERNO. *PETG: o que é e para que serve?* Disponível em: <https://plastico.com.br/petg-o-que-e-e-para-que-servi>. Acesso em: 3 mar. 2025.

PLUS ECOPLASTICS. *Lixeira Eco Clean*. Disponível em: <https://plusecoplastics.com.br/lixeiras-2>. Acesso em: 14 out. 2024.

RECICLA SAMPA. *Brasil gera 82 milhões de toneladas de lixo e recicla apenas 2%*. Disponível em: <https://www.reciclasampa.com.br/artigo/brasil-gera-82-milhoes-de-toneladas-de-lixo-e-recicla-apenas-2>. Acesso em: 1 out. 2024.

Símbolo de descarte seletivo. Disponível em: <https://ferrovelhocoradin.com.br/cores-e-simbolos-da-reciclagem/símbolo-descarte-seletivo-2013-sem-escrito/>. Acesso em: 3 out. 2024.

SUTTIPHANSA. *Channel your annoyance: Trash can.* Disponível em: <https://dm9barcelona.wordpress.com/2012/06/29/channel-your-annoyance-trash-can/>. Acesso em: 15 out. 2024.

THE DESIGN SHEPPARD. *Dwiss Sustainable Plywood Recycling Bin.* Disponível em: <https://www.thedesignsheppard.com/kitchen/dwiss-sustainable-plywood-recycling-bin>. Acesso em: 14 out. 2024.

UBERLÂNDIA. Prefeitura Municipal. *Coleta de resíduos.* Disponível em: <https://www.uberlandia.mg.gov.br/prefeitura/orgaos-municipais/dmae/servicos-dmae/coleta-de-residuos/>. Acesso em: 20 set. 2024.

UBERLÂNDIA. Prefeitura Municipal. *Coleta seletiva.* Disponível em: <https://www.uberlandia.mg.gov.br/prefeitura/orgaos-municipais/dmae/servicos-dmae/residuos-solidos/coleta-seletiva/>. Acesso em: 20 set. 2024.

UBERLÂNDIA. Prefeitura Municipal. *Lixo convencional.* Disponível em: <https://www.uberlandia.mg.gov.br/prefeitura/orgaos-municipais/dmae/servicos-dmae/residuos-solidos/lixo-convencional/>. Acesso em: 20 set. 2024.

WALKER, John. *Dwiss: Simple Sustainable Recycling.* Disponível em: <https://www.indiegogo.com/projects/dwiss-simple-sustainable-recycling#/>. Acesso em: 14 out. 2024.

WALKER, John. *We're 20% Funded - It's Happening!* Disponível em: <https://shoutout.wix.com/so/6LjIwnYX>. Acesso em: 14 out. 2024.