

**Análise da rentabilidade da reciclagem do plástico: um estudo de caso para associações de catadores de Florianópolis**

Julio Felipe Pecapedra Souza

Florianópolis, 2019/2

Julio Felipe Pecapedra Souza

**Análise da rentabilidade da reciclagem do plástico: um estudo de caso para associações de catadores de Florianópolis**

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental do Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do Título de Bacharel/Licenciado em Engenharia Sanitária e Ambiental.

Orientadora: Keylla Pedroso.

Florianópolis

2019

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Souza, Julio Felipe Pecapedra

Análise da rentabilidade da reciclagem do plástico : um estudo de caso para associações de catadores de Florianópolis / Julio Felipe Pecapedra Souza ; orientadora, Keylla Pedroso, 2019.

96 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental, Florianópolis, 2019.

Inclui referências.

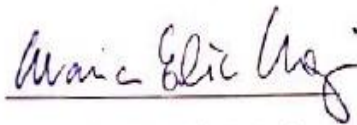
1. Engenharia Sanitária e Ambiental. 2. Resíduos Sólidos. 3. Reciclagem do plástico. 4. Associações de Catadores. 5. Rentabilidade. I. Pedroso, Keylla. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental. III. Título.

Julio Felipe Pecapedra Souza

**Análise da rentabilidade da reciclagem do plástico: um estudo de caso para associações de catadores de Florianópolis**

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Engenheiro Sanitarista e Ambiental e aprovado em sua forma final pelo Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental.

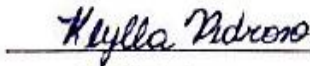
Florianópolis, 05 de dezembro de 2019.



Prof. Maria Elisa Magri

Coordenadora do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental  
Universidade Federal de Santa Catarina

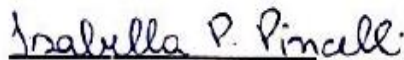
**Banca Examinadora:**



Keylla Pedroso

Orientadora

Universidade Federal de Santa Catarina



Isabella Pincelli

Universidade Federal de Santa Catarina



Marcelo Seleme Matia

Universidade Federal de Santa Catarina

## **AGRADECIMENTOS**

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

Pesquisar é acordar para o mundo. (LAMY, 2011)

## RESUMO

Devido à preocupação ambiental, nos últimos anos tem aumentado a mobilização coletiva em torno do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos e do uso intensivo dos recursos naturais. Podemos dividir os resíduos sólidos urbanos em duas grandes categorias, os rejeitos e os recicláveis. Entre os materiais recicláveis, um dos materiais que se destaca é o plástico. As associações de catadores desenvolvem um papel crucial na gestão desse resíduo, sendo os responsáveis por reinserir esse material na cadeia produtiva e através deste gerar empregos e renda. Na literatura não é comum encontrar informações específicas do retorno econômico que a reciclagem do plástico gera para associações de catadores. Em virtude disso, neste trabalho foram realizadas entrevistas com os gestores durante visitas in loco em cinco associações de catadores da Grande Florianópolis com o objetivo de estimar o retorno econômico deste material para as associações. Os valores variam de R\$ 450,79 até R\$ 1894,96, sendo a média de R\$ 1.482,10 por associado dependendo do volume triado e dos preços de venda de cada tipo de plástico em cada associação. Com a realização desta pesquisa podemos ter uma visão mais abrangente sobre o plástico, muitas vezes esse material é criticado pela poluição ambiental associada a ele, mas com uma correta gestão pós consumo, se transforma de lixo à uma oportunidade de renda para muitas pessoas, dentre elas, os catadores.

**Palavras Chaves:** Resíduos Sólidos Urbanos, Reciclagem do Plástico, Associações de Catadores, Rentabilidade da Reciclagem, Plástico.

## **ABSTRACT**

Due to the environmental concern about solid waste, in the last years the collective mobilization around the waste management and the intensive use of natural resources has increased. Solid waste can be divided into two types: recyclables and items that cannot be recycled. Among the recyclable materials, one of the materials that stands out is the plastic. Waste pickers association play a crucial role in the management of this waste, being responsible for reinserting this material into the production chain, generating jobs and profit. It is not common in the literature to find specific information about profit of plastic recycling. As a result, in this work interviews were conducted with managers during on-site visits to five waste pickers associations in Grande Florianópolis to estimate the economic profitability of this material to the associations. The amounts received by the plastic recycling range from R\$ 450.79 to R\$ 1894.96, with an average of R \$ 1,482.10 per member depending on the triad volume and sales prices of each type of plastic in each association. With this research we can have a broader view on plastic, often this material is criticized for the environmental pollution associated with it, but with proper management after consumption, this turns from garbage to an income opportunity for many people, among them, the pickers.

**Keywords:** Urban Solid Waste. Plastic Recycling. Waste Pickers Association. Profitability of Recycling. Plastic.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de economia circular. ....	22
Figura 2: Modelos de coleta seletiva adotados pelos municípios brasileiros em 2018. .....	28
Figura 3: Evolução do Custo da Coleta Seletiva x Coleta Convencional. ....	29
Figura 4: Ecoponto Itacorubi – COMCAP. ....	31
Figura 5: PEV de vidro - COMCAP. ....	31
Figura 6: Destino dos resíduos plásticos mundiais. ....	35
Figura 7: Modelo circular de produção e consumo de produtos plásticos. ....	37
Figura 8: Benefícios socioambientais da reciclagem de materiais plásticos. ....	38
Figura 9: Fluxo da reciclagem mecânica de materiais plásticos. ....	39
Figura 10: Símbolos utilizados para identificação de embalagens plásticas. ....	39
Figura 11: Benefícios socioambientais da reciclagem de materiais plásticos ....	41
Figura 12: Localização das associações entrevistadas .....	46
Figura 13: Fachada da ACMR .....	50
Figura 14: Esteira automatizada.....	51
Figura 15: Bancadas de triagem.....	52
Figura 16: Prensa.....	52
Figura 17: Empilhadeira .....	53
Figura 18: Mini carregadeira e pá carregadeira .....	53
Figura 19: Contêineres. ....	54
Figura 20: Fuso. ....	54
Figura 21: Área interna para recebimento de materiais.....	55
Figura 22 Fachada da ARESP.....	57
Figura 23: Esteira automatizada.....	58
Figura 24: Bags suspensas para condicionamento de material.....	59
Figura 25: Prensa.....	59
Figura 26: Material plástico já prensado e armazenado no depósito interno. ....	60
Figura 27: Fachada da ARM.....	63
Figura 28: Bancada de triagem. ....	64
Figura 29: Bags para condicionamento de material triado. ....	64
Figura 30: Prensa.....	65
Figura 31: Área de recebimento do material e depósito interno. ....	65
Figura 32: Fachada da ZEITZ.....	68
Figura 33: Bancada para triagem. ....	69
Figura 34: Bags para condicionamento de material. ....	69
Figura 35: Prensa.....	70

Figura 36: Material plástico já prensado e armazenado no depósito interno. ....	70
Figura 37: Empilhadeira. ....	71
Figura 38: Caminhão utilizado para transportar material. ....	71
Figura 39: Fachada da KESSELER. ....	74
Figura 40: Bags para condicionamento de material. ....	75
Figura 41: Prensa e balança. ....	75
Figura 42: Material plástico já prensado e armazenado no depósito interno. ....	76
Figura 43: Separação por tipo de plástico pré triado. ....	76

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Pontos fortes e fraquezas das modalidades de coleta seletiva.....	26
Quadro 2: Estimativa dos benefícios potenciais gerados pela reciclagem .....	41
Quadro 3: Enfoque da Lei 12.305 para associações e catadores. ....	43

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Metas mínimas de desvio de material do aterro sanitário para Florianópolis. .....	32
Tabela 2: Volumes de resíduos gerais em 2018.....	33
Tabela 3: Total de resíduos produzidos em Florianópolis por classe. ....	33
Tabela 4: Meta de desvio em 2018.....	33
Tabela 5: Metas de desvio de resíduos Secos e orgânicos definidas para Florianópolis .....	47
Tabela 6: Alcance de meta de desvio de material reciclável seco do aterro para no município de Florianópolis.....	48
Tabela 7: Dados fornecidos pela COMCAP de doação de resíduos para associações parceiras. ....	48
Tabela 8: Valores de venda de cada tipo de plástico.....	56
Tabela 9: Estimativa do retorno financeiro que o plástico gera para a ACMR.....	56
Tabela 10: Tipos e Valores de plásticos triados na ARESP. ....	61
Tabela 11: Estimativa do retorno que o plástico gera para a ARESP. ....	62
Tabela 12: Tipos e valores de plásticos triados na ARM. ....	66
Tabela 13: Estimativa do retorno que o plástico trás para a ARM. ....	67
Tabela 14: Tipos e Valores de plásticos triados na ZEITZ. ....	72
Tabela 15: Estimativa do retorno que o plástico trás para a ZETIZ. ....	73
Tabela 16: Tipos e Valores de plásticos triados na KESSELER. ....	77
Tabela 17: Estimativa do retorno que o plástico gera para a KESSELER. ....	78
Tabela 18: Preços médios por tipo de material plástico para as associações entrevistadas. ....	79
Tabela 19: Retorno econômico mensal com a venda do plástico por associação.....	80
Tabela 20: Retorno econômico mensal médio por catador com a venda do plástico. .....	81

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

- ACMR Associação de Coletores de Materiais Recicláveis
- ARESP Associação de Recicladores Esperança
- ARM Associação de Recicladores de Materiais Recicláveis Machado
- BNDES Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social
- CBO Classificação Brasileira de Ocupações
- CEMPRE Compromisso Empresarial para a Reciclagem
- COMCAP Autarquia de Melhoramentos da Capital
- COOPAMARE Associação de Catadores Autônomos de Papel, Papelão, Aparas e  
Materiais Reaproveitáveis
- CVR Centro de Valorização de Resíduos
- FUNASA Fundação Nacional Da Saúde
- HPE Hewlett-Packard Enterprise
- IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IPEA Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
- MNCR Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis
- ONGs Organizações Não Governamentais
- PEAD Polietileno de alta densidade
- PEBD Polietileno de baixa densidade
- PET Polietileno Tereftalato
- PEVs Pontos de Entregas Voluntárias
- PNRS Política Nacional de Resíduos Sólidos
- PP Polipropileno
- PS Poliestireno
- PVC Policloreto de Vinila
- RSU Resíduos Sólidos Urbanos
- SNIS Sistema Nacional de Informações de Saneamento

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>15</b>
1.1	OBJETIVOS .....	17
1.1.1	<b>Objetivo Geral</b> .....	<b>17</b>
1.1.2	<b>Objetivos Específicos</b> .....	<b>17</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>18</b>
2.1	EVOLUÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS .....	18
2.1.1	<b>Florianópolis</b> .....	<b>19</b>
2.2	LEGISLAÇÃO VIGENTE .....	20
2.2.1	<b>Gestão integrada de resíduos sólidos</b> .....	<b>21</b>
2.2.2	<b>Logística Reversa</b> .....	<b>23</b>
2.2.3	<b>Coleta Seletiva</b> .....	<b>24</b>
2.3	INDÚSTRIA DO PLÁSTICO .....	34
2.3.1	<b>Problemática</b> .....	<b>34</b>
2.3.2	<b>Reciclagem</b> .....	<b>36</b>
2.3.3	<b>Economia</b> .....	<b>40</b>
2.4	HISTÓRICO DAS ASSOCIAÇÕES DE CATADORES NO BRASIL .....	42
2.4.1	<b>Catadores autônomos e associações de catadores</b> .....	<b>44</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>46</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>50</b>
4.1	ASSOCIAÇÃO DE COLETORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS – ACMR....	50
4.2	ASSOCIAÇÃO DE RECICLADORES ESPERANÇA – ARESP.....	57
4.3	ASSOCIAÇÃO DE RECICLADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS MACHADO - ARM .....	62
4.4	ASSOCIAÇÃO DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS ZEITZ – ZEITZ	67
4.5	ASSOCIAÇÃO DE COLETORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS KESSELER - KESSELER .....	73
4.6	DISCUSSÃO .....	78
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>83</b>

<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>84</b>
<b>APÊNDICE A - Questionário aplicado às associações de catadores de Florianópolis. ...</b>	<b>90</b>
<b>APÊNDICE B – Termo De Consentimento Livre E Esclarecido .....</b>	<b>94</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Com o intenso avanço da urbanização e industrialização nas últimas décadas, houve também grande crescimento da geração de resíduos. Devido à preocupação ambiental relacionada ao tema, nos últimos anos tem aumentado a mobilização coletiva em torno do gerenciamento de resíduos e do uso intensivo dos recursos naturais. O grande volume de resíduos sólidos tem resultado em graves danos ao meio ambiente, à saúde e ao bem-estar da população, além de gerar gastos financeiros relacionados ao seu gerenciamento.

Segundo Abrelpe (2018), em 2017 foram geradas 214.868 toneladas diárias de resíduos sólidos urbanos no Brasil com uma produção per capita de 1,035 kg/hab.dia. De todo resíduo gerado, 63% dos resíduos são coletados e dispostos de forma correta e os outros 37% são dispostos de forma prejudicial ao meio ambiente (SNIS, 2019).

Podemos dividir os resíduos sólidos urbanos em duas grandes categorias, os rejeitos e os recicláveis. Segundo Florianópolis (2016), os rejeitos representam 22% do total e são aqueles materiais em que todas as possibilidades de tratamento e recuperação já foram esgotadas e só resta serem encaminhados para a destinação final. Os resíduos recicláveis representam 78% e são os materiais que possuem a possibilidade de recuperação. Dentro dos materiais recicláveis um dos materiais que se destaca é o plástico.

O plástico é um polímero sintético que tem sua origem através de reações químicas de resinas derivadas do petróleo. É um material relativamente novo se comparado com outros como vidro e papel. O plástico foi desenvolvido no início do século XX e teve uma grande aceitação da indústria devido ao seu baixo custo. Apesar do seu uso ser tão amplamente difundido, muitas vezes é utilizado uma única vez e descartado de forma inapropriada, representando uma grande parte do resíduo que é gerado. Em 1960, o plástico representava menos de 1% dos resíduos sólidos urbanos e em 2000 essa proporção aumentou em 10 vezes (HOORNWEB; BHADA-TATA; KENNEDY, 2013).

Segundo Geyer, Jambeck e Law (2017), desde os anos 2000, a indústria dos plásticos já produziu a mesma quantidade de plástico que em todos os anos anteriores somados e deste volume somente cerca de 30% encontra-se em uso.

No Brasil, os resíduos plásticos representam 13,5% dos resíduos sólidos urbanos, ou seja, existe um grande mercado para a reciclagem do plástico a ser explorado. Este mercado tem muito a crescer visto que de todos os resíduos sólidos domésticos coletados em território



nacional somente 2,1% são encaminhados para reciclagem de recicláveis secos (ABRELPE, 2018; SNIS, 2019).

Nesse contexto, considerando essa problemática envolvendo a destinação correta dos resíduos, foi instituída a Lei 12.305 de 2010 a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) com o intuito de realizar a gestão integrada e o gerenciamento dos resíduos. Essa política foi considerada um marco regulatório de resíduos sólidos, dando bases para o desenvolvimento social, ambiental e econômico, uma vez que propõe que o lixo deixe de ser problema para ser gerador de novas riquezas e negócios (MARCHESE et al., 2011). Também em 2010 foi instituído pelo decreto número 7.405 o Programa Pró-Catador com a finalidade de integrar e articular as ações do Governo Federal voltadas ao apoio e ao fomento à organização dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis em associações. Buscando melhorias das condições de trabalho, ampliação das oportunidades de inclusão social e econômica, expansão da coleta seletiva de resíduos sólidos, da reutilização e da reciclagem por meio da atuação desse segmento.

Em busca de soluções para a problemática dos resíduos, a reciclagem dos materiais se mostra cada vez mais necessária. Os catadores de materiais recicláveis e suas organizações ganham importância nesse contexto, uma vez que são responsáveis pela coleta, triagem e destinação para os fins adequados desses materiais, visando, principalmente a reciclagem.

No município de Florianópolis a coleta seletiva é realizada no sistema porta a porta combinada com PEVs pela prefeitura através da Autarquia de Melhoramentos da Capital (COMCAP) e por atividade de catadores autônomos. No município, 13% dos resíduos sólidos gerados são encaminhados para reciclagem, onde 90% é realizada por catadores, envolvendo diretamente cerca de 920 pessoas neste processo (AQUINO; CASTILHO JUNIOR; PIRES, 2009). Deste assunto surgem os seguintes questionamentos: a reciclagem do plástico é rentável para associações de catadores da Grande Florianópolis? Qual o valor estimado de venda deste produto? Qual o benefício econômico resultante da venda do plástico para essas associações? Em busca de uma resposta para essas perguntas, este trabalho tem como objetivo avaliar a rentabilidade da reciclagem do plástico para cinco associações de catadores de materiais recicláveis da Grande Florianópolis.

## 1.1 OBJETIVOS

Nas seções abaixo estão descritos o objetivo geral e os objetivos específicos deste Trabalho.

### 1.1.1 Objetivo Geral

Avaliar a rentabilidade da reciclagem do plástico para cinco associações de catadores de materiais recicláveis da Grande Florianópolis.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- Aplicar questionário in loco aos gestores de cinco associações de catadores de materiais recicláveis da Grande Florianópolis.
- Caracterizar as associações com as informações obtidas nas entrevistas.
- Estimar o retorno financeiro através da reciclagem do plástico para estas associações.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 EVOLUÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS

A problemática dos resíduos sólidos esteve presente desde as mais antigas civilizações. Contudo, é a partir da modernidade que a questão ganha proporções em escala global. A partir do fim do século XVIII, a Revolução Industrial trouxe com o consumo exagerado problemas ambientais, dentre eles destaca-se o aumento do volume de resíduos sólidos em centros urbanos. Começaram a aparecer nos resíduos domésticos materiais como papéis, vidros, metais e plásticos, misturados aos restos orgânicos. Além disso, a indústria passou a gerar resíduos com maior potencial de contaminação que desde o princípio eram lançados sem nenhum tratamento em solos e mananciais. Segundo Eingenheer (2009), é a partir das Guerras que há o início de uma conscientização para redução do desperdício, enfatizando as práticas da reutilização e reciclagem.

No Brasil, como solução para o problema de acúmulo de resíduos sólidos nos centros urbanos foi iniciado, na cidade de São Sebastião do Rio de Janeiro, em 1880 o serviço de limpeza urbana. O Imperador D. Pedro II assinou um decreto aprovando o contrato de Limpeza e Irrigação da cidade, que foi executado por Aleixo Gary e, mais tarde, por Luciano Francisco Gary, de cujo sobrenome origina-se a palavra gari, como até hoje denominados os trabalhadores de limpeza urbana na maioria das cidades brasileiras (FLORIANÓPOLIS, 2011). Porém, o sistema que prometia ser eficiente não resolveu os problemas existentes. Foi sucedido pelo procedimento da queima de resíduo, em 1895, através de incineradores produzidos a partir da modernização industrial, mas que também fracassou. Os resíduos passaram a ser despejados então na Ilha de Sapucaia, na Baía da Guanabara (EINGENHEER, 2009).

No período pós Segunda Guerra Mundial, o Brasil não acompanhou o cenário mundial de alarme em relação ao meio ambiente e resíduos sólidos. O primeiro aterro adequado, em termos funcionais, foi implantado no Rio de Janeiro. Porém, equivocadamente instalou-se em área de manguezal, na localidade de Jardim Gramacho, e tornou-se o maior lixão da América Latina, fechado no ano de 2012 devido aos frequentes problemas ambientais e sociais (LINS, 2015).

### 2.1.1 Florianópolis

A primeira ação importante acerca do manejo dos resíduos sólidos em Florianópolis ocorreu em 1877, quando foram concedidos, por 20 anos, os serviços de remoção de lixo e esgotamento sanitário. Logo, entre os anos de 1910 e 1914, com o objetivo de acabar com o acúmulo de lixo nas praias foi construído o incinerador de lixo no alto do morro onde hoje se encontra a cabeceira insular da ponte Hercílio Luz. Uma solução considerada avançada para os padrões da época, onde a preocupação em nível mundial estava voltada para um eficiente sistema de coleta, visando o rápido afastamento dos resíduos dos núcleos geradores não sendo considerada a necessidade e importância do seu tratamento (FLORIANÓPOLIS, 2011).

A fumaça produzida pela chaminé da usina passou a causar incômodos aos moradores que se instalavam nas redondezas. Em virtude desse problema, em 1956 o incinerador foi desativado e os resíduos sólidos passaram a ser depositados no mangue do Itacorubi de forma inadequada e sem preocupações ambientais, como a impermeabilização do solo, drenagem do chorume e dos gases. Essa atitude contribuiu para a degradação do manguezal e deu origem ao lixão da cidade, o qual funcionou durante mais de 30 anos acarretando sérios problemas de saúde pública e de degradação do ecossistema local (COMCAP, 2011).

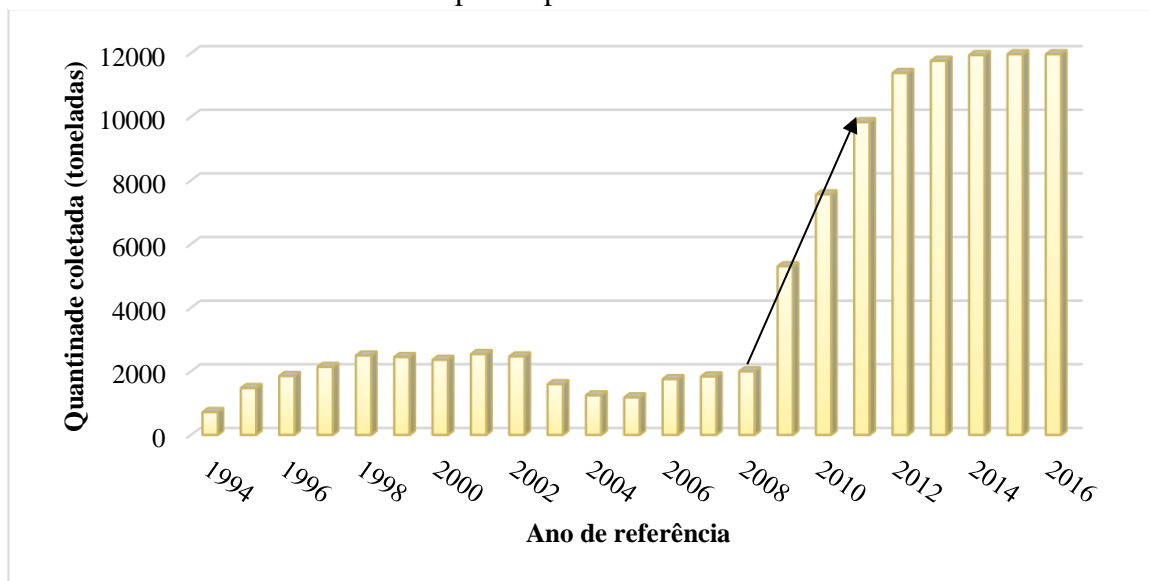
No ano de 1976 a Autarquia de Melhoramentos da Capital (COMCAP) assumiu o serviço de coleta de lixo da cidade, a qual desativou o lixão do Itacorubi em 1990, terceirizando os serviços de aterramento sanitários dos resíduos coletados (COMCAP, 2011).

Florianópolis foi a primeira cidade no Brasil a implantar a coleta seletiva na década de 80. Logo em 1994, a coleta seletiva foi ampliada para o perímetro urbano do município de Florianópolis, sendo realizada pelo sistema porta a porta. Nesse ano, o sistema atingiu o atendimento em torno de 60% da população do município, em 2010 alcançou 90% e chegando à totalidade de bairros em 2013 (COMCAP, 2017).

Em 2008, o volume da coleta seletiva quintuplicou, em resposta a implementação da coleta seletiva diária no centro da cidade por parte da COMCAP (). A mudança ocorreu por conta de um Termo de Ajustamento de Conduta - TAC assinado com o Ministério Público de Santa Catarina. Em consequência ao TAC, os catadores de materiais recicláveis que operavam debaixo da Ponte Colombo Salles deixaram de atuar no centro da cidade sendo transferidos para galpão cedido pela COMCAP (COMCAP, 2017).

O Gráfico 1 nos mostra o expressivo crescimento após tornar diária a coleta seletiva no centro da cidade. Atualmente a coleta seletiva é realizada no sistema porta a porta e de entrega voluntária a qual recolhe os resíduos sólidos recicláveis secos separados na origem como papéis, plásticos, vidros e metais, os quais são encaminhados para associações de catadores parceiras.

Gráfico 1: Evolução na quantidade de resíduos sólidos recolhidos pela coleta seletiva em Florianópolis - período 1994 a 2016.



Fonte: Adaptado de COMCAP (2017).

## 2.2 LEGISLAÇÃO VIGENTE

No ano de 2010, foi sancionada a Lei nº 12.305 - Política Nacional dos Resíduos Sólidos, primeira vez que a gestão de resíduos sólidos é regida por lei federal. O conteúdo da política estabeleceu princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes para a gestão de resíduos sólidos no país.

Para alcançar os objetivos propostos, a PNRS prevê a criação dos planos nos níveis nacional, estadual, microrregional e municipal, ressaltando que “os Estados poderão elaborar planos microrregionais de resíduos sólidos, bem como planos específicos direcionados às 73 regiões metropolitanas ou às aglomerações urbanas.” (BRASIL, 2010). Um prazo de dois anos foi fixado para estados e municípios elaborarem planos de ação contados a partir da data de publicação da lei, o qual é condição para liberação de recursos ao município pela União, porém segundo pesquisa do IBGE (2018) das 5.570 cidades brasileiras, apenas 54,8% possuíam o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Além deste, foi determinado outro

prazo de quatro anos para erradicação total de lixões em território nacional. Entretanto, ainda em 2017, segundo ABRELPE (2017) 1.610 cidades continuam fazendo uso dessas unidades.

Neste plano de gestão, as administrações municipais deveriam realizar uma série de estudos e diagnósticos a respeito da realidade local no que tange aos resíduos sólidos urbanos, apresentar metas para a redução e reciclagem, extinguir lixões e aterros não controlados, e preferencialmente buscar as soluções de consórcio com municípios vizinhos (LINS, 2015).

A lei ainda incentiva a coleta seletiva com a participação de associações e catadores, reconhecendo o resíduo reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho, renda e cidadania. Assim, reforça o viés social da reciclagem, priorizando a participação dos catadores na coleta. A política incentiva e reforça a necessidade da formação de associações para a formalização desta categoria de trabalho, proporcionando aos catadores melhores condições de trabalho (BRASIL, 2010). A implantação de um modelo em rede reforça ainda a necessidade da inclusão social e formalização do papel dos catadores no manejo dos resíduos sólidos urbanos, para que estes trabalhem de maneira legal e segura, e para tanto, o poder público é dispensado de licitação para contratar prestação de serviços de associações e associações de catadores, conforme Art. 57 da Lei nº 11.445/2007, que dispõe sobre o Saneamento Básico no país (BRASIL, 2007).

### **2.2.1 Gestão integrada de resíduos sólidos**

A Lei 12.305/2010 consolida, em seu artigo 3º, XI, o conceito de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos como: “conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável” (BRASIL, 2010).

Em outras palavras, a gestão integrada de resíduos sólidos refere-se a um conjunto de procedimentos para manejar o fluxo de resíduos sólidos municipais, causando o menor impacto possível sobre a saúde humana e ambiental. Tendo como objetivo mudar a antiga visão da geração, coleta e disposição final e aplicar o conceito de desenvolvimento sustentável através dos 3R's, buscando estratégias para reduzir, reutilizar e reciclar.

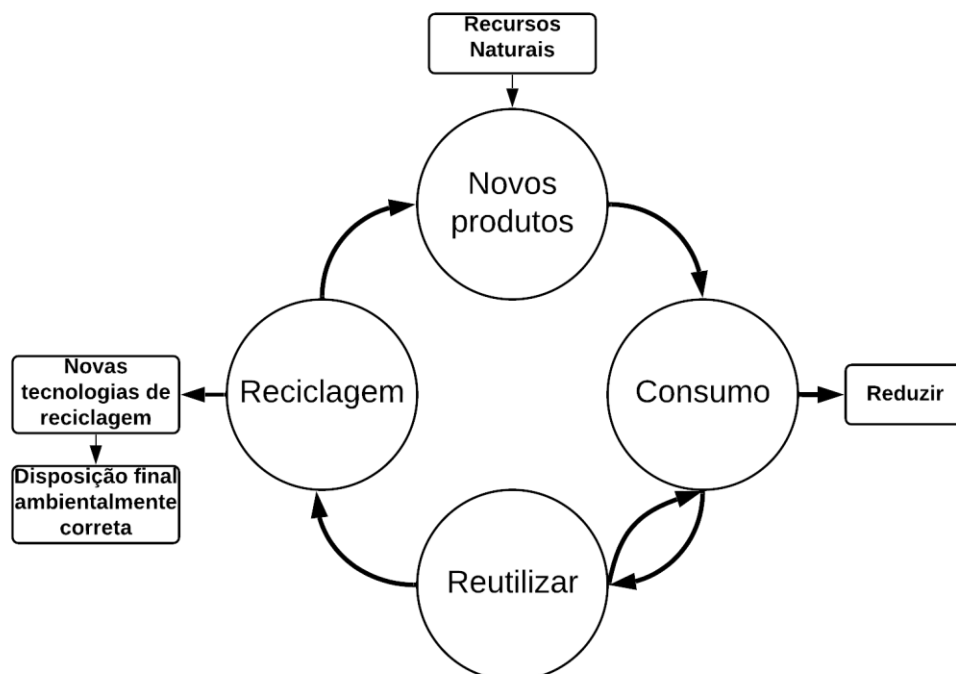
A visão moderna da gestão dos resíduos sólidos urbanos consiste no abandono do paradigma da disposição de resíduos, onde os mesmos são vistos como uma massa uniforme,

que deve ser coletada, compactada e enterrada ou queimada, e na adoção de uma visão de que os resíduos sólidos são compostos a partir de diferentes materiais que, dependendo de suas características físicas, químicas e biológicas e de seu valor econômico, devem ser gerenciados mediante diferentes processos (MILANEZ; TEIXEIRA, 2001).

A administração dos resíduos sólidos urbanos e as políticas governamentais devem vislumbrar simultaneamente todas as fases do processo, buscando reduzir sua geração e investir no processo de tratamento dos resíduos gerados para que possam ser reutilizados ou aproveitados pelo sistema econômico, dispondo somente rejeitos em aterros sanitários ou alternativas tecnológicas de destinação de resíduos, alcançando com isto, um sistema circular de manejo dos resíduos sólidos produzidos (COSTA, 2011). Na Figura 1 é apresentado um fluxograma destacando alguns meios para alcançar uma economia circular.

Dentre os instrumentos dessa lei destacam-se os sistemas de logística reversa, a coleta seletiva e o incentivo à criação e desenvolvimento de associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, os quais serão abordados separadamente nesse trabalho (BRASIL, 2010).

Figura 1: Diagrama de economia circular.



Fonte: Elaborada pelo autor.

### 2.2.2 Logística Reversa

Em seu artigo 3º, XI, A Lei 12.305/2010 define logística reversa como:

“instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada” (BRASIL, 2010).

A crescente quantidade de produtos com ciclos de vida cada vez menores e o grande crescimento do consumo nas últimas décadas deram origem à necessidade do equacionamento logístico do retorno de uma parcela de produtos para a cadeia produtiva, dessa maneira, a área de logística reversa passa a ganhar maior interesse.

As atividades de logística reversa variam desde a simples revenda de um produto até processos que abrangem inúmeras etapas como: coleta, inspeção, separação, levando a uma remanufatura ou reciclagem. A logística reversa, portanto, envolve todas as operações relacionadas à reutilização de produtos e materiais, visando à recuperação sustentável dos mesmos (DOMINGUES; GUARNIERI; STREIT, 2016).

O estudo de canais reversos de distribuição tornou-se cada vez mais importante para empresas de todos os setores na medida em que se relaciona fortemente com a preservação do meio ambiente e a sustentabilidade empresarial, investindo no retorno de materiais pós-venda e pós-consumo como matéria prima para novos produtos (LEITE, 2017).

Interesses econômicos, legais, ecológicos, de cidadania e responsabilidade empresarial, de defesa de imagem corporativa, determinarão ações ou reações estratégicas na implementação de programas de logística reversa. O interesse varia em função das características do produto, do setor industrial, da posição da empresa na cadeia de suprimentos e de legislações existentes. Gestores modernos estão deixando de lado o pensamento de que o retorno de produtos na cadeia produtiva seja um problema e estão tendo a percepção de que é uma oportunidade de novos caminhos de lucro e redução de custos com matérias primas (LEITE, 2017).

A Lei 12.305/2010 torna obrigatório em seu artigo 33º a implementação de logística reversa às cadeias de suprimentos de vários segmentos, como: I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens; II - pilhas e baterias; III - pneus; IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e



embalagens; V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; VI - produtos eletroeletrônicos. Cabendo aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes assegurar o retorno desses itens citados seja por meio de procedimentos de compra de produtos ou embalagens usadas, de pontos de entrega voluntária ou efetuando parcerias com associações (BRASIL, 2010).

Empresas multinacionais instaladas no Brasil trazem as suas experiências externas e têm se preparado constantemente para enfrentar os desafios da preservação do meio ambiente. A Hewlett-Packard Enterprise (HPE) desenvolveu um projeto de logística reversa de cartuchos, onde os consumidores devolvem os cartuchos usados para revendedores e estes encaminham para a HPE. Mais de trezentos e setenta e cinco mil cartuchos já foram reciclados. O processo, em três etapas, consiste na desmontagem, na separação de materiais não recicláveis, como a tinta remanescente, e na logística reversa do plástico. Neste processo, o plástico é moído e transformado em placas, que são enviadas ao Canadá para servirem como insumo de peças instaladas na parte interna de impressoras. A empresa afirma que em 2010, em média, 85% dos componentes das novas impressoras são recicláveis (MARCHI, 2011).

### **2.2.3 Coleta Seletiva**

Em seu artigo 3º, V, A Lei 12.305/2010 define coleta seletiva como: “coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição” (BRASIL, 2010).

Normalmente pessoas costumam confundir o conceito de logística reversa com o de coleta seletiva, mas diferentemente da logística reversa a coleta seletiva é obrigação dos titulares dos serviços de manejo de resíduos sólidos do município. Este consiste na separação da massa de resíduos em basicamente três parcelas: recicláveis secos, recicláveis orgânicos e rejeitos, tendo como objetivos facilitar a destinação dos materiais de acordo com as suas características de reciclagem e diminuir os custos de separação dos materiais na fase de pré-reciclagem.

A coleta seletiva integra o sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos e contribui para a sustentabilidade ambiental, econômica e social urbana. Promove a economia dos recursos naturais e de insumos, o reuso de materiais, a ampliação do mercado da reciclagem, a educação para um consumo mais consciente e a inclusão sócio produtiva de catadores de materiais recicláveis (BESEN et al., 2017). Paschoalin Filho et al. (2014) reforça ainda que a

implementação de um sistema de coleta seletiva promove o hábito da separação do resíduo na fonte geradora e incentiva a educação ambiental voltada à redução do consumo supérfluo e do desperdício.

Existe uma variedade de modelos de coleta seletiva, porém destaca-se os modelos que mais são utilizados nos municípios brasileiros: sistema porta a porta, pontos de entrega voluntária e a participação de catadores.

O sistema porta a porta consiste na separação na fonte dos materiais recicláveis presentes nos resíduos domésticos por parte da população, para que posteriormente sejam coletados por veículo específico. Essa coleta pode ser por meio de coleta combinada, quando o recolhimento dos materiais recicláveis é feito de maneira simultânea com os resíduos domésticos ou de forma separada, que pode ser dividida em suplementar quando necessita de um roteiro distinto do recolhimento convencional ou coleta por substituição que é responsável por substituir a coleta convencional no dia (IKURA, 2010).

Ainda segundo Ikura (2010), Pontos de Entrega Voluntária PEVs, é um modelo no qual é feita a implementação de coletores, na maioria das vezes contêineres, em pontos estratégicos da cidade onde a população voluntariamente possa fazer o descarte dos materiais previamente separados por eles e posteriormente o responsável pela gestão de resíduos é responsável pela substituição e higienização desses recipientes coletores, recolhimento dos materiais e destinação adequada.

A participação dos trabalhadores autônomos da reciclagem como agentes da coleta seletiva é crucial para o abastecimento do mercado de materiais recicláveis e, conseqüentemente, como suporte para a indústria recicladora. Um programa de coleta seletiva deve contemplar o trabalho destes indivíduos, mesmo que não haja apoio direto à atividade.

Até o final dos anos oitenta a indústria da reciclagem era insignificante no Brasil, possuindo uma taxa global de reciclagem inferior a um por cento, havia pouca diversidade de materiais reciclados e o material mais reciclado era o papel (FIGUEIREDO, 2012). Ainda segundo o autor, foi a partir da Cumbre do Rio 1992 que a atividade da reciclagem passou a ser requerida como elemento constituinte do leque de possibilidades de gestão de resíduos sólidos urbanos brasileiros, incentivados pela administração pública e requerida pela sociedade, a reciclagem é colocada atualmente como uma das principais alternativas ao manejo de resíduos sólidos gerados no país.

Quadro 1: Pontos fortes e fraquezas das modalidades de coleta seletiva.

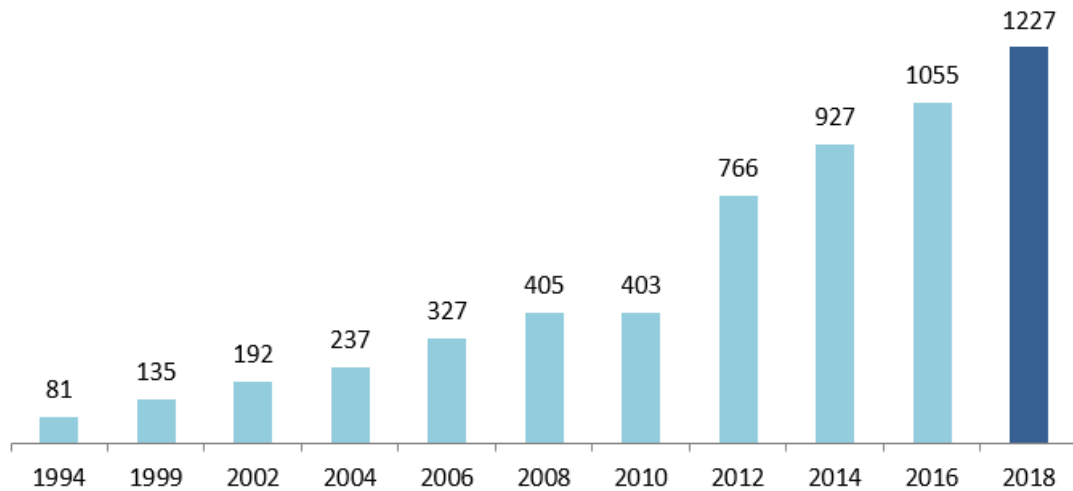
<b>Modalidade de Coleta</b>	<b>Pontos fortes</b>	<b>Fraquezas</b>
<b>Porta a porta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Garante boa cobertura da coleta.</li> <li>•Dispensa o descolamento do cidadão.</li> <li>•Contabiliza a participação;</li> <li>•Agilidade na triagem;</li> <li>• Identificar origem dos resíduos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Custo logístico elevado, pois o caminhão deve passar em todas as ruas da área de coleta.</li> <li>•Adequação dos resíduos pela população.</li> <li>•Os dias e horários de coleta precisam de ampla divulgação.</li> </ul>
<b>Ponto de entrega voluntária - PEV</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Reduz o trajeto e acúmulo de carga, minimizando o custo logístico.</li> <li>•Demanda de equipe menor, pois parte do serviço é executada pela população.</li> <li>•Desperta a cidadania, pois exige participação mais ativa da população.</li> <li>•A presença de contêineres dá maior visibilidade e divulga a coleta seletiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Depende do engajamento da população, pois requer maior participação da população.</li> <li>•Demanda rigor na coleta para evitar que os contêineres se transformem em pontos de acúmulo de lixo.</li> <li>•Quando não controlados, ocorrem desvios de materiais de maior valor e, às vezes, atos de depredação.</li> <li>•Equipamentos mais robustos para coleta.</li> <li>•Não identifica origem dos resíduos</li> </ul>
<b>Trabalhadores autônomos da reciclagem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Maior inclusão social;</li> <li>•Gera renda;</li> <li>•Reduz o custo de coleta;</li> <li>•Maior independência e menor vulnerabilidade às descontinuidades das administrações municipais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Foco em materiais de maior valor econômico;</li> <li>•Risco de acidentes;</li> <li>•Problemas de mobilidade urbana;</li> <li>•Não identifica origem dos resíduos;</li> <li>•Uso de trabalho infantil.</li> </ul>

Fonte: Adaptado de Grimberg e Blauth. (1998).

A prestação do serviço de coleta seletiva pelos municípios brasileiros tem avançado. No entanto, ainda se encontra muito aquém dos patamares necessários para efetivamente reduzir a quantidade de resíduos potencialmente recicláveis que ainda são dispostos em aterros ou lixões e os impactos decorrentes. Cabe destacar que a ausência durante mais de vinte anos de uma política nacional de resíduos sólidos e de vontade política dos administradores municipais gerou um passivo ambiental de lixões e aterros sanitários controlados (JACOBI; BESEN, 2011).

Segundo dados retirados da pesquisa Ciclosoft realizada pelo Compromisso Empresarial para a Reciclagem CEMPRE, a coleta seletiva de resíduos sólidos tem aumentado (Gráfico 2), passando de 81 municípios em 1994 para 405 em 2010, onde houve um crescimento acentuado em resposta à implementação da PNRS atingindo em 2018 1.227 municípios (CEMPRE, 2018).

Gráfico 2: Evolução de municípios com coleta seletiva no Brasil.



Fonte: CEMPRE (2018).

Estes 1.227 municípios representam cerca de 35 milhões de brasileiros, 27% da população total do país, este número ainda que está crescendo, representa um número baixo visto que em média a cada quatro brasileiros somente um tem acesso a coleta seletiva, ou seja, o enorme potencial de reaproveitamento de matéria prima através da reciclagem no país ainda é pouco explorado (CEMPRE, 2018).

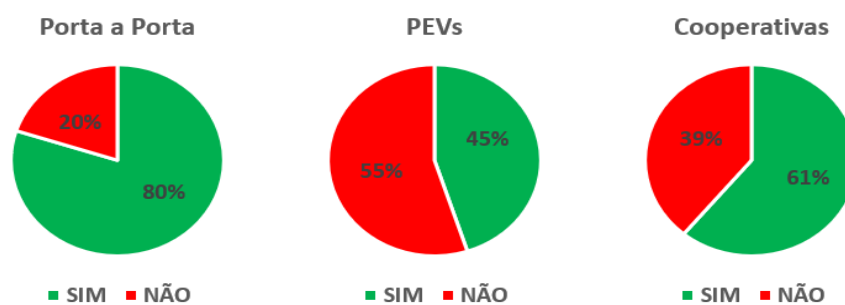
Observando o Gráfico 2 podemos afirmar que a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos em 2010 teve um impacto positivo no crescimento do número de municípios com coleta seletiva o qual havia estabilizado no período de 2008 a 2010 quase duplicando o número de municípios no período de 2010 para 2012. Este fato é consequência do incentivo que a PNRS deu aos catadores e associações visando o aumento da reciclagem no país, proporcionando a possibilidade de que agências de fomento do Governo Federal tais como Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e a Fundação Nacional Da Saúde (FUNASA) abrissem linhas de crédito para estas entidades com o objetivo de desenvolverem programas de coleta seletiva e compra de equipamentos, de forma a preparar os materiais a serem enviados às indústrias de reciclagem (FIGUEIREDO, 2012).

Não há um modelo ideal para implementar a coleta seletiva, o modelo a ser aplicado, deve ser estudado conforme as particularidades de cada município, realizando estudos a respeito do mercado de compra de resíduos recicláveis, pesquisas com a população, capacidade de investimento, entre outros.

Primeiramente, é necessário que se proceda a uma campanha de sensibilização e informação da população para que haja uma participação adequada. A campanha de sensibilização pode sugerir que, nas residências e demais pontos de geração, sejam utilizados recipientes distintos para facilitar a separação dos resíduos, essa separação facilita o manejo dos resíduos e o envio do rejeito para os aterros sanitários, com essa segregação, grande volume de materiais recicláveis pode ser encaminhado para recuperação (BESEN et al., 2017).

A implantação pode passar por meio de projetos pilotos, melhorados e ampliados gradativamente até atingir a universalidade do serviço buscando sempre a cobertura de 100% do município. Segundo CEMPRE (2018) os programas de coleta seletiva mais bem-sucedidos são aqueles que usam combinações de modelos.

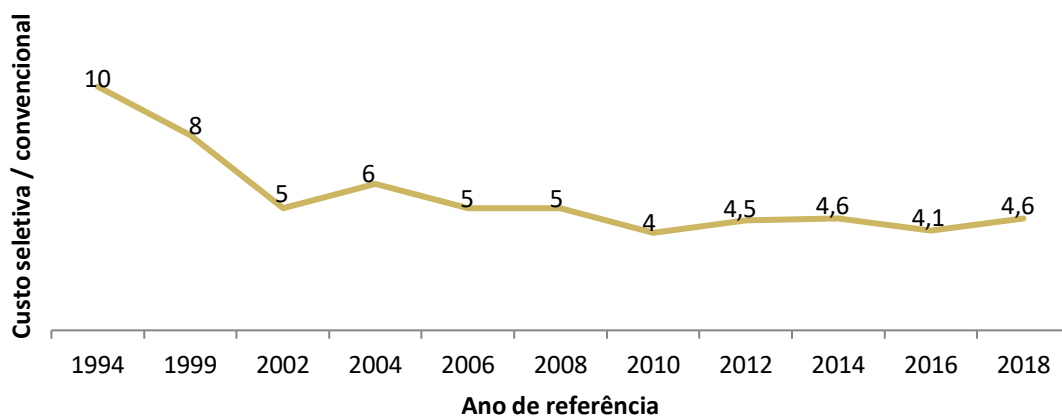
Figura 2: Modelos de coleta seletiva adotados pelos municípios brasileiros em 2018.



Fonte: Adaptado de CEMPRE (2018).

A Figura 2 mostra que a maioria dos municípios brasileiros que contam com programas de coleta seletiva mesclam mais de um modelo buscando uma cobertura maior da população e redução de custos. Apesar da coleta seletiva apresentar inúmeros benefícios para a gestão de resíduos, a principal desvantagem ainda é o custo associado a ela. Como vemos na Figura 3 quando comparado com um sistema de coleta convencional é, ainda, em média 4,6 vezes mais cara, porem este número já foi maior chegando a 10 vezes mais em 1994.

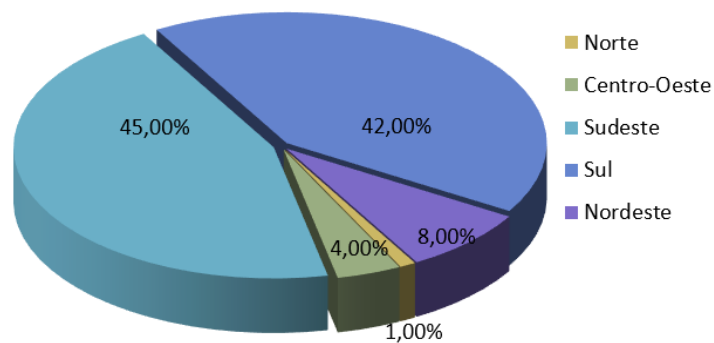
Figura 3: Evolução do Custo da Coleta Seletiva x Coleta Convencional.



Fonte: CEMPRE (2018)

A regionalização dos municípios nos mostra que a concentração da presença da coleta seletiva está no Sul e Sudeste com 87% dos municípios (Gráfico 3), regiões do Brasil onde há maior disponibilidade de capital para investimento (CEMPRE, 2018).

Gráfico 3: Regionalização dos municípios com Coleta Seletiva.



Fonte: Adaptado de CEMPRE (2018).

No município de Florianópolis a COMCAP mescla duas modalidades de serviço para atender a população: coleta domiciliar porta a porta e pontos de entrega voluntária (PEVs). Os resíduos devem ser colocados na rua de forma, dias e horários certos, conforme os roteiros de coleta seletiva. O gerador é o responsável mediante a separação dos resíduos decidir qual destino terá o resíduo: se vai para a reciclagem ou seguirá para aterro sanitário. Todo material encaminhado pela população para a coleta seletiva é recolhido pela COMCAP e destinado às associações e associações de catadores parceiras (FLORIANÓPOLIS, 2019).

A coleta seletiva municipal é realizada pela COMCAP com veículos e funcionários próprios atendendo em torno de 70% da população de Florianópolis no sistema porta a porta e aproximadamente 22% através de ruas gerais ou depósito comunitário, somando 92% de atendimento. A coleta porta a porta tem sua frequência dividida em 6 vezes na semana no centro da cidade, duas vezes nos bairros continentais, bacia do Itacorubi e alguns balneários e uma vez por semana no restante da cidade. A recomendação é de uso de plásticos transparentes para acomodar os materiais recicláveis secos buscando facilitar a visualização do material (FLORIANÓPOLIS, 2016).

O sistema de entrega voluntária entra para complementar à coleta porta a porta da cidade. A companhia oferece 5 Ecopontos e cerca de 30 pontos de entrega voluntária entre móveis e fixos. Esses pontos têm objetivo de acabar com pontos de descarte irregular da cidade que comprometem o paisagismo e oferecem riscos à saúde pública.

Os Ecopontos, Figura 4, estão localizados estrategicamente no Itacorubi, Canasvieiras, Morro das Pedras, Capoeiras e Monte Cristo. Os Ecopontos funcionam todos os dias das 7h às 19h, recebendo materiais como: eletrônicos, entulho, madeira, pilhas e baterias, óleo de cozinha, pneus, podas de árvore, recicláveis, eletrodomésticos, volumosos. Pode ser depositada de forma gratuita nesses locais volumes até 1m<sup>3</sup>, quando ultrapassado esse volume, o material deve ser encaminhado ao Centro de Valorização de Resíduos (CVR) da COMCAP, localizado na rodovia Admar Gonzaga, 72, Itacorubi mediante cobrança de taxa (FLORIANÓPOLIS, 2019).

Figura 4: Ecoponto Itacorubi – COMCAP.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Ainda estão dispostos 30 PEVs de vidro como o da Figura 5 distribuídos em toda a cidade, 11 localizados na parte central da cidade, 9 em bairros dentro da Ilha e 10 na parte continental do município. Os PEVs de vidro foram previstos para receber materiais de vidro como garrafas de bebidas em geral, potes de alimentos, frascos de cosméticos, medicamentos e copos, vidros quebrados também são aceitos, exceto vidros planos, espelhos, materiais de cerâmica, porcelana, lâmpadas e cristais (FLORIANÓPOLIS, 2019).

Figura 5: PEV de vidro - COMCAP.



Fonte: Acervo da COMCAP.



A Ampla Consultoria e Planejamento em parceria com a COMCAP realizou estudo gravimétrico dos resíduos coletados no município, servindo como base para a elaboração das metas gradativas mínimas de desvio de materiais do aterro sanitário até o ano de 2035 (Tabela 1), metas estas discutidas e aprovadas na primeira Audiência Pública do Plano Municipal de Coleta Seletiva (FLORIANÓPOLIS, 2016). Ainda Segundo Florianópolis (2016), 43% dos materiais presentes nos resíduos sólidos domésticos de Florianópolis são compostos por recicláveis secos, 35% pela fração orgânica e 22% rejeitos. Com esses valores chegamos a um potencial de desvio do aterro de até 78% de todo resíduo que é gerado pela população.

Tabela 1: Metas mínimas de desvio de material do aterro sanitário para Florianópolis.

Ano	Meta Mínima de Desvio dos Recicláveis Secos (%)	Meta Mínima de Desvio dos Recicláveis Orgânicos (%)
2018	24%	25%
2019	30%	35%
2020	37%	45%
2021	44%	55%
2022	50%	65%
2023	53%	75%
2024	54%	80%
2025	55%	85%
2026	57%	90%
2027	58%	90%
2028	58%	90%
2029	59%	90%
2030	60%	90%
2031	60%	90%
2032	60%	90%
2033	60%	90%
2034	60%	90%
2035	60%	90%

Fonte: Florianópolis (2016).

A combinação de modelos trouxe resultados expressivos para o município. Em 2018 Florianópolis alcançou índice de recuperação de resíduos de 5,99% de desvio do aterro sanitário, ou seja, das 209.318 toneladas de resíduos que foram coletadas no ano de 2018, 15.489 foram desviados do aterro sendo 12.052 de recicláveis secos e 3.437 de recicláveis orgânicos. Mesmo que esse valor seja considerável ainda está longe da meta mínima estipulada para o ano de 2018 segundo o plano municipal de coleta seletiva, visto que nesses 5,99% de desvio atingimos somente 56% da meta para recicláveis secos e 19% para recicláveis orgânicos, conforme Tabela 4 (COMCAP, 2018). As Tabelas 2, 3 e 4 apresentam as movimentações de resíduos da COMCAP no ano de 2018.

Tabela 2: Volumes de resíduos gerais em 2018.

<b>Rejeito</b>	<b>Recicláveis Secos</b>	<b>Recicláveis orgânicos</b>	<b>Total</b>	
Resíduos Sólidos Urbanos - ATERRO SANITÁRIO (ton.)	Coleta Seletiva, PEVs, Centro de Valorização, Etc (ton.)	Resto de Alimentos, Podas, roçagem (ton.)	Total (ton)	Desvio do Aterro Sanitário
193.829	12.052	3.437	209.318	5,99%

Fonte: COMCAP (2018).

Tabela 3: Total de resíduos produzidos em Florianópolis por classe.

<b>Resíduo</b>	<b>% Caracterização</b>	<b>Total (ton.)</b>
Rejeitos	22%	46.050
Recicláveis Secos	43%	90.007
Orgânicos	35%	73.261

Fonte: COMCAP (2018).

Tabela 4: Meta de desvio em 2018.

<b>Resíduo</b>	<b>META DE DESVIO (ton.)</b>		<b>TOTAL DESVIADO (ton.)</b>		<b>Porcentagem em relação à Meta</b>
Recicláveis Secos	24%	21.602	13,39%	12.052	<b>56%</b>
Orgânicos	25%	18.315	4,69%	3.437	<b>19%</b>

Fonte: COMCAP (2018).

## 2.3 INDÚSTRIA DO PLÁSTICO

Os materiais plásticos convencionais são de origem fóssil, base petroquímica que apresenta alta resistência e durabilidade. Da extração do petróleo obtém-se a nafta, a qual é matéria-prima para produção de insumos para a fabricação dos principais tipos de polímeros usados na indústria de transformação do plástico. Já os bioplásticos são materiais plásticos cuja origem da matéria-prima é renovável, ou seja, são provenientes por exemplo do milho, cana-de-açúcar, beterraba e esses materiais podem ser ou não biodegradáveis. Plásticos biodegradáveis são aqueles que ao término de seu ciclo de vida são modificados física ou quimicamente pela ação de microrganismos, sob certas condições de calor, umidade, luz, oxigênio e nutrientes orgânicos adequado.

### 2.3.1 Problemática

O plástico se tornou cada vez mais dominante no mercado consumidor desde seu desenvolvimento comercial nas décadas de 1930 e 1940. Em 1960, o plástico representava menos de 1% dos resíduos sólidos urbanos e em 2000 essa proporção aumentou em 10 vezes (HOORNWEB; BHADA-TATA; KENNEDY, 2013).

Segundo Geyer, Jambeck e Law (2017), desde os anos 2000, a indústria dos plásticos já produziu a mesma quantidade de plástico que em todos os anos anteriores somados. Ainda sobre os autores, aproximadamente 30% de todo o plástico produzido no mundo encontra-se em uso. Da parcela restante, considerados resíduos plásticos, 12% foram incinerados e somente 9% foram reciclados, o restante, 49%, está disposto ou em lixões, aterros ou na natureza.

Em 2016, o mundo gerou 242 milhões de toneladas de resíduos plásticos, 12% do total de todo o resíduo sólido doméstico (SLIPA KAZA, 2018). Desses, segundo Wit et al. (2019), somente 63% chegaram a um ciclo controlado de tratamento de resíduos com baixo risco de criar poluição plástica, como mostra a Figura 6.

Conforme a Figura 6, 28% dos resíduos plásticos são enviados diretamente para os aterros, onde são necessários 400 anos para que se decomponham, 15% são tratados por incineração industrial, emitindo 2,7 toneladas de dióxido de carbono na atmosfera para cada tonelada de resíduo plástico incinerado e apenas 20% dos resíduos plásticos mundiais são coletados para reciclagem. Mesmo que o plástico seja coletado para reciclagem, não é possível garantir que ele será transformado em novos materiais. Por exemplo, menos da metade dos

resíduos plásticos coletados para reciclagem na Europa são realmente reciclados devido aos altos níveis de contaminação (MESAB, 2018).

Figura 6: Destino dos resíduos plásticos mundiais.



Fonte: (WIT et al., 2019).

Os resíduos plásticos no ambiente marinho são amplamente documentados, mas a quantidade de plástico que entra no oceano a partir de resíduos gerados em terra é desconhecida. O estudo realizado por Jambeck et al. (2015) vinculou dados mundiais sobre resíduos sólidos, densidade populacional e status econômico, para estimar a massa de resíduo plástico que entra no oceano. Foi calculado que 275 milhões de toneladas de resíduos de plástico foram geradas em 192 países costeiros em 2010, com O tamanho da população e a qualidade dos sistemas de gerenciamento de resíduos determinam em grande parte quais países contribuem com a maior massa de resíduos disponíveis para se transformar em detritos marinhos plásticos. Sem melhorias na infraestrutura de gerenciamento de resíduos, prevê-se que a quantidade acumulada de resíduos plásticos disponíveis para entrar no oceano a partir da terra aumente em 10 vezes até 2025 (JAMBECK et al., 2015).

O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente estima o custo do capital natural em US\$ 8 bilhões ao ano, com o setor pesqueiro, comércio marítimo e turismo direta e indiretamente impactados pela poluição plástica. Estima-se também que exista quatro vezes mais poluição plástica em terra do que nos oceanos, sugerindo que o impacto econômico total da poluição por plástico seja ainda maior (MACHADO, 2018).

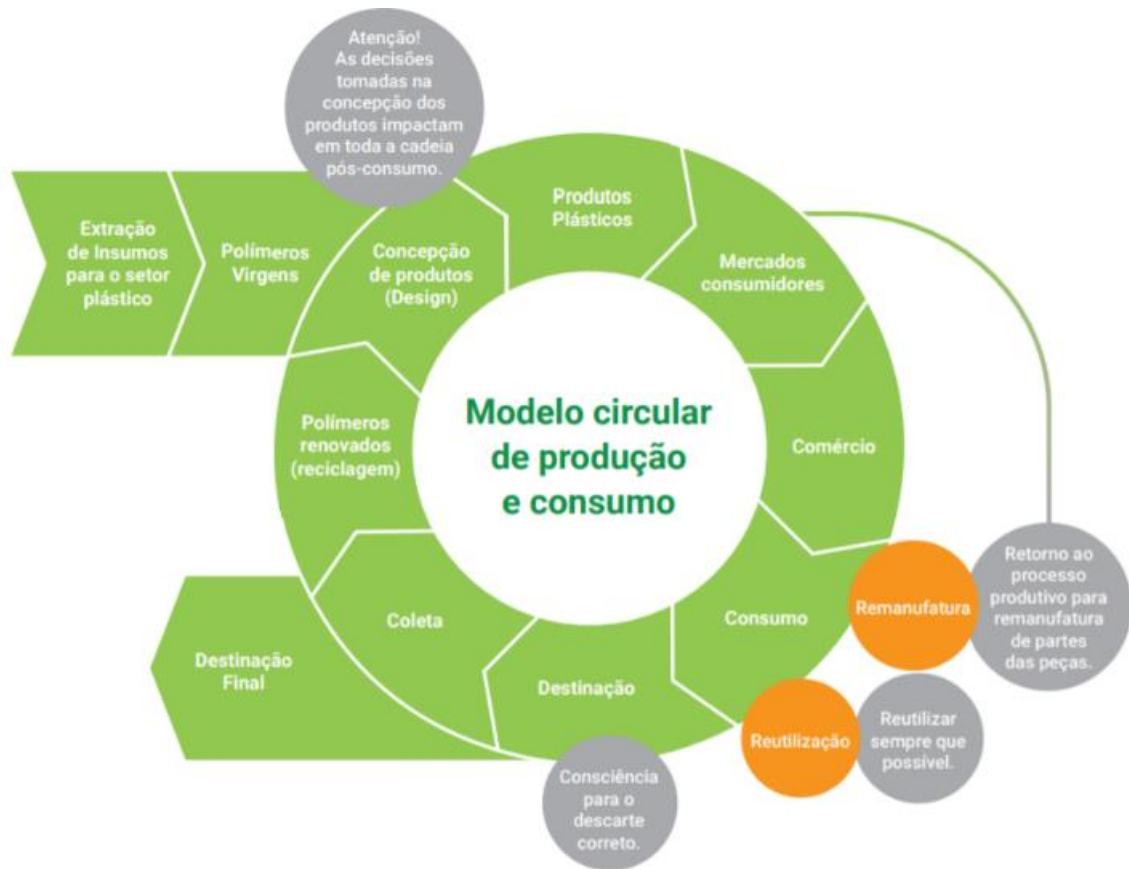
O baixo custo e versatilidade do plástico resultaram em inúmeras aplicações para o material em diversas indústrias. A indústria da embalagem é a maior transformadora de plástico virgem em produtos e é responsável por converter quase 40% de todo o plástico produzido. Se os negócios continuarem como estão, estima-se que o sistema plástico dobre a quantidade de poluição plástica no planeta até 2030 (GEYER; JAMBECK; LAW, 2017).

Produtos plásticos muitas vezes apresentam uma combinação complexa de materiais adicionais que reduzem os custos da produção, no entanto, isso também reduz o potencial de reciclagem ao introduzir impurezas e contaminantes, além de aumentar os custos de separação e limpeza (WORLD ECONOMIC FORUM, 2016). Segundo Geyer, Jambeck e Law (2017), os materiais plásticos contam em sua composição com 93% de resinas poliméricas e 7% de aditivos. Consequentemente, mais de 40% dos resíduos plásticos coletados para reciclagem não podem ser reciclados de forma lucrativa e, em vez disso, são tratados por incineração ou despejados em aterros (SLIPA KAZA, 2018).

### **2.3.2 Reciclagem**

Pelo método tradicional de fabricação da indústria, os produtos plásticos comumente são produzidos seguindo a lógica do “Extrair – Produzir – Descartar”, entretanto, a indústria do plástico se encontra em um momento transitório para a implementação efetiva da economia circular, onde o descarte não é o fim da vida útil de um produto. Após descartados, o objetivo é realocar os resíduos recicláveis novamente no processo produtivo (Figura 7), remanufaturando, reutilizando ou tornando-os matérias-primas para novas aplicações, gerando a menor quantidade possível de resíduos (ABIPLAST, 2019).

Figura 7: Modelo circular de produção e consumo de produtos plásticos.

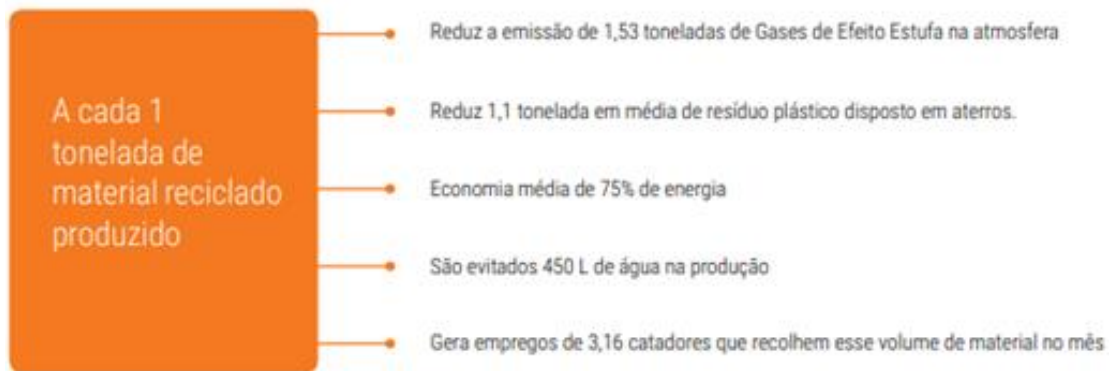


Fonte: ABIPLAST (2019).

Ainda segundo ABIPLAST (2019), as propriedades do plástico permitem que ele esteja alinhado com a circularidade do processo de produção, pois possui durabilidade, é reciclável e reutilizável. Portanto, a fase de mudanças necessárias para deixar o processo linear para trás e de fato alcançar a economia circular, exige colaboração entre todos os elos da cadeia produtiva estendida do plástico: transformadores, recicladores, indústria de bens de consumo, associações, varejo, petroquímicas e gestores de resíduo envolvendo também consumidores e poder público a fim de minimizar gradualmente os desafios até eliminá-los.

Como vemos na Figura 8 são inúmeros e conhecidos os benefícios da reciclagem: redução no consumo de recursos naturais, redução na quantidade de resíduos destinados aos aterros sanitários e consequente ampliação da vida útil dos mesmos. redução da emissão de gases efeito estufa, criação de empregos e renda, promoção do consumo consciente e descarte responsável e correto além da economia de energia (PLASTIVIDA, 2018).

Figura 8: Benefícios socioambientais da reciclagem de materiais plásticos.



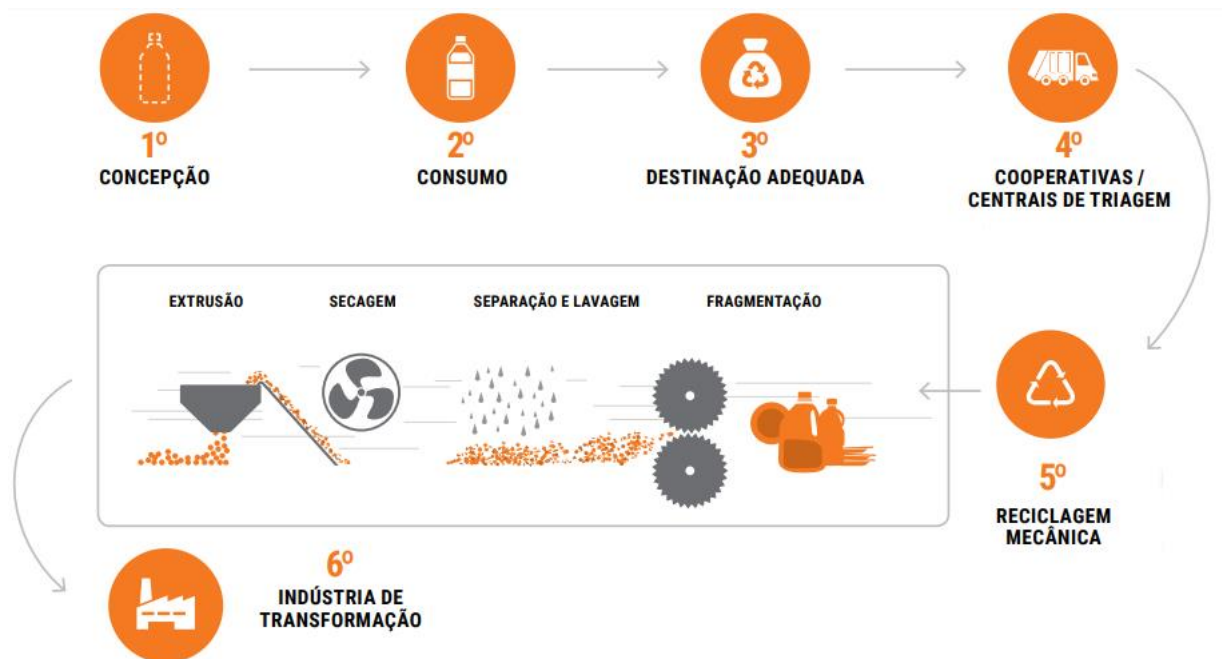
Fonte: ABIPLAST (2019).

A reciclagem mecânica é a mais utilizada para reintegrar resíduos plásticos de origem doméstica à cadeia produtiva, visto que suas características favorecem este processo, mas os materiais plásticos também podem ser reciclados por processos químicos ou energéticos, porém estes são menos utilizados pois demandam custos e gastos energéticos maiores (ZANIN; MANCINI, 2015).

Os plásticos são polímeros que se tornam fluidos, por ação da temperatura e da pressão e podem ser solidificados após resfriamento, características que facilitam a reciclagem mecânica (MANO; PACHECO; BONELLI, 2005). Os processos para reciclagem mecânica do plástico passam pelas seguintes etapas: separação, moagem, lavagem, secagem e processamento, como vemos na Figura 9 (FARIA; PACHECO, 2009).

Segundo Mano, Pacheco e Bonelli (2005) a separação dos resíduos plásticos por origem da matéria prima é fundamental para garantir que somente aquele escolhido irá alimentar o processo de reciclagem, para facilitar esse processo foi adotado um sistema de codificação pela Associação Brasileira de Normas Técnicas que consiste em um símbolo com três setas em sequência, e as siglas identificando o tipo de plástico com o qual o produto foi fabricado (Figura 10). A separação por cor também é muito importante nela, isola-se o que é branco do que é colorido, uma vez que o primeiro pode dar origem a produtos claros, enquanto o segundo destina-se a artefatos escuros (MANO; PACHECO; BONELLI, 2005).

Figura 9: Fluxo da reciclagem mecânica de materiais plásticos.



Fonte: ABIPLAST (2019).

Figura 10: Símbolos utilizados para identificação de embalagens plásticas.



Fonte: ABNT (2008)

Sendo Polietileno tereftalato (PET), Polietileno de alta densidade (PEAD), Policloreto de vinila (PVC), Polietileno de baixa densidade (PEBD), Polipropileno (PP) e Poliestireno (PS).

A etapa de moagem pode se dar antes ou depois da seleção dos materiais, dependendo do fluxo, materiais e mão de obra disponível para triagem. Esta etapa consiste em fragmentar o material plástico em parcelas menores chamados flakes. Durante ou após a moagem, ocorre a limpeza do material, etapa em que se retiram os contaminantes, através de lavagem. Para tanto, costuma-se utilizar água pura, na qual pode ser adicionado algum aditivo, em pequena quantidade, dependendo do grau de contaminação ou nível de sujeira dos resíduos (PIRES, 2008).



Após a lavagem, é importante a secagem do material, de modo a eliminar a umidade residual. O máximo de umidade residual tolerável para as poliolefinas, é de cerca de 1% em massa (SPINACÉ; DE PAOLI, 2005).

Os flakes lavados e secos seguem para o processamento que pode ser por meio de extrusão, injeção, rotomoldagem ou termoformação. Segundo ABIPLAST (2019), para o ano de 2016 o método mais utilizado foi a extrusão, representando 65% do processamento de transformados plásticos, esse método consiste em forçar a passagem controlada do material plástico fundido através de um cilindro e na sua saída, o material é comprimido em uma matriz com a forma desejada do produto. Por meio desse processo são fabricados, por exemplo, chapas, perfis ou filmes, para posterior acabamento. Já o método de injeção responsável por 33%, é um processo que confere detalhes muito específicos aos produtos como roscas, furos e encaixes perfeitos sendo muito utilizado na indústria de autopeças em painéis de carros, fabricando produtos intermediários que servem como insumos para a indústria automotiva e também na produção de utilidades domésticas que se destinam ao consumidor final, e por fim temos a rotomoldagem representando 1% e a termoformação com 1% também. (ABIPLAST, 2019).

### **2.3.3 Economia**

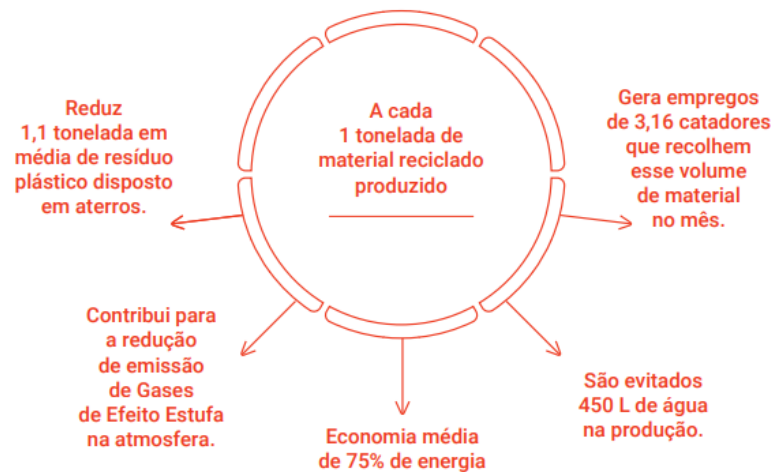
A indústria de transformação e reciclagem de plástico é hoje a 4<sup>a</sup> maior empregadora dentre os setores que fazem parte da indústria de transformação. Incentivada, a transformação de plásticos tem potencial enorme de geração de empregos qualificados e de renda (ABIPLAST, 2019).

O setor de reciclagem de plásticos em 2018 contou com 10.000 empregados distribuídos em 1.061 empresas espalhadas pelo Brasil. Santa Catarina está em posição de destaque com 1.617 empregados exercendo esse trabalho representando 16,2% do total. No mesmo ano foram produzidas 550 mil toneladas de materiais plásticos reciclados. (ABIPLAST, 2019).

Em 2016, os plásticos reciclados representaram segundo ABIPLAST (2019), 7,1% das resinas consumidas para fabricação de transformados de plásticos. Considerando que os transformados de plástico para o mesmo ano tiveram um faturamento de 78,5 bilhões de reais podemos dizer que as resinas plásticas recicladas representaram um faturamento direto de 5,5 bilhões. A atividade da reciclagem não é caracterizada apenas por benefícios econômicos (Figura 11), com a importância que vem tomando a temática ambiental em todo o mundo, esse setor se fortaleceu. Os benefícios ambientais associados à reciclagem podem se dar em

diferentes dimensões, uma vez que ela evita uma série de externalidades negativas como: perda de recursos naturais, danos ao ciclo hidrológico, perda de biodiversidade e danos à saúde humana oriundos de emissões atmosféricas. (SILVA, 2017)

Figura 11: Benefícios socioambientais da reciclagem de materiais plásticos



Fonte: ABIPLAST (2019)

Ainda sobre o benefício potencial estimado gerado pela reciclagem, segundo IPEA (2010) no ano de 2010, o plástico representa 72% do valor potencial total que a reciclagem trás associada a ela, lucrando cerca de 5,8 bilhões de reais como vemos no quadro 2. Este valor diferentemente do valor apresentado anteriormente pela ABIPLAST (2019), tem agregado o valor de benefícios ambientais, além de levar em conta a diferença do preço entre os tipos de coleta e o custo associado à disposição final que é dispensada no caso da reciclagem.

Quadro 2: Estimativa dos benefícios potenciais gerados pela reciclagem

Material	Benefícios gerados pela reciclagem (R\$/t)	Quantidade de material presente nos RSUs (mil t)	Benefício potencial total (R\$ mil)
Aço	88	1.014	89.232
Alumínio	2.941	166	488.206
Celulose	241	6.934	1.671.094
<b>Plásticos</b>	<b>1.107</b>	<b>5.263</b>	<b>5.826.141</b>
Vidro	18	1.110	19.980
<b>Total</b>			<b>8.094.653</b>

Fonte: IPEA (2010).

## 2.4 HISTÓRICO DAS ASSOCIAÇÕES DE CATADORES NO BRASIL

O processo de organização dos catadores no Brasil foi iniciado na década de 1980, momento em que catadores perceberem que unidos tinham mais força para realizar o seu trabalho e deram início ao processo com a criação de uma associação que, posteriormente, veio a se tornar a Associação de Catadores Autônomos de Papel, Papelão, Aparas e Materiais Reaproveitáveis (COOPAMARE), primeira associação de catadores do país.

Nos anos 1990, ainda sem apoio governamental, mas contando com o suporte de ONGs, foram promovidos encontros e reuniões em diversos pontos do país com o objetivo de reconhecimento da atividade de catador como profissão.

Em meados de 1999, com a incorporação de novos parceiros surgiu o Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR) fundada em 2001 junto ao 1º Congresso Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis em Brasília. Segundo Magalhães (2012), com a criação do MNCR, os catadores conseguiram maior representatividade política na luta por sua causa, os autores Gomes e Aragão Neto (2018), reforçam que a estruturação dos catadores em âmbito nacional após a formação do MNCR foi indispensável para o direcionamento de programas sociais de inclusão dos catadores.

Em 2002, os catadores conquistaram o reconhecimento como categoria profissional, oficializada na Classificação Brasileira de Ocupações (CBO), sendo identificados como “catadores de materiais recicláveis”.

Em 2003, em Caxias do Sul/RS, foi realizado o 1º Congresso Latino Americano com o objetivo de fortalecer a classe através da união dos catadores dos países da América Latina.

No ano de 2006, foi realizada ‘A Marcha’ em Brasília, que reuniu segundo o MNCR (2016) 1.200 catadores, tendo como objetivo levar ao Governo Federal os anseios e dificuldades da classe. Também no ano de 2006, veio à tona uma importante ação no sentido da inclusão dos catadores, que foi o Decreto nº 5.940/06 que instituiu a separação dos recicláveis descartados pela administração pública federal direta e indireta, destinando-os às associações e associações de catadores.

Em 2010, a Lei nº 12.305/10 representa um marco regulatório quanto à legislação ambiental para o reconhecimento da organização coletiva e do papel dos catadores na coleta e reciclagem dos resíduos ao adotar a estratégia de inclusão social dos catadores de resíduos no sistema delineado pela PNRS, destacando em seu conteúdo definições, objetivos e instrumentos como mostrados no Quadro 3.

Quadro 3: Enfoque da Lei 12.305 para associações e catadores.

<b>Art. 3º, inciso XVII</b>	<b>Definição</b>	"Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos entre fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de "manejo dos resíduos sólidos – os municípios”
<b>Art. 7º, inciso XII</b>	<b>Objetivo</b>	"Integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos"
<b>Art. 8º, inciso IV</b>	<b>Instrumento</b>	"O incentivo à criação e ao desenvolvimento de associações ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis"

Fonte: Brasil (2010).

É precisamente na integração dos catadores que a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos manifesta a relevância da lei. Os trabalhadores se tornam sujeitos ativos para se alcançar os objetivos da PNRS e o cumprimento das obrigações ligadas à gestão de resíduos sólidos juntamente com fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana (GOMES; ARAGÃO NETO, 2018).

Após a promulgação da Lei nº 12.305/10, em 23 de dezembro 2010, foi instituído no Decreto nº 7.404/10 o programa Pró-Catador. O programa está atualmente na terceira etapa de implantação e já atingiu mais de 10.600 trabalhadores em 20 unidades federativas, proporcionando a formação dos catadores. O programa promove apoio técnico aos empreendimentos solidários, melhoria das condições de trabalho dos catadores e estímulo à formação de redes comerciais (NASCIMENTO et. al., 2016).

### 2.4.1 Catadores autônomos e associações de catadores

Catadores autônomos muitas vezes enfrentam dificuldades econômicas, devido à exploração dos atravessadores e empresas de reciclagem que se aproveitam dessa fragilidade para adquirir materiais por preços irrisórios (OLIVEIRA, 2018). Portanto segundo Oliveira (2018), a realização de um trabalho em rede, com o objetivo de garantir a participação dos catadores no processo através do suporte político, econômico e social, são parte da demanda, não só as mudanças nos padrões de produção, mas também mudanças na postura dos atores envolvidos no processo de gerenciamento de resíduos sólidos.

Para a implantação de uma associação é necessária infraestrutura básica que permita a realização das etapas de coleta e triagem obrigatoriamente e se possível, beneficiamento, para que seja viável a comercialização dos resíduos. Para seu funcionamento a associação precisa ainda de veículo adequado para realização de transporte, imóvel com espaço adequado para armazenamento dos materiais, espaço para triagem e maquinário (CEMPRE, 2016).

Porém, não basta apenas ter infraestrutura, os catadores de uma associação devem ser estimulados a desenvolverem um trabalho coletivo, construindo redes e aumentando as escalas de produção; ser capacitados para separação correta dos materiais por tipos, prensagem, enfardamento, armazenagem e inserção destes nas redes de comercialização. Além de serem reconhecidos como uma categoria profissional com intuito de melhorarem sua autoestima e, conseqüentemente, conseguirem respeito da comunidade (GOUVEIA, 2012).

Espera-se que estas organizações, dotadas de infraestrutura adequada e equipamentos, consigam aumentar a eficiência do processo, resultando em vendas crescentes de materiais recicláveis, inclusive para as indústrias (AQUINO; CASTILHO JR; PIRES, 2009). Ainda segundo Aquino, Castilho Jr. e Pires (2009) um dos principais benefícios de vender diretamente para a indústria está na expansão significativa dos valores recebidos pelos materiais recicláveis que chega a ser 32% maior. Isso indica que, quando as organizações de catadores trabalham unidas, aumenta a possibilidade de avançarem na cadeia produtiva reversa de pós-consumo.

Matos, Maia e Maciel (2012) ressaltam que, além dos ganhos econômicos, a inserção dos catadores em associações permite a reconstrução de sua identidade social a partir do sentimento de pertencimento e identificação com um grupo cujas necessidades e anseios são compartilhados, entendidos e batalhados em conjunto.

Apesar da expansão de programas municipais de apoio às associações, grande parte dessas organizações carece da estrutura necessária para comercializar diretamente com a

indústria, sendo obrigadas a vender para organizações intermediárias da cadeia, comprometendo seus ganhos. Besen et al. (2013) destaca em sua pesquisa que os principais desafios enfrentados para a venda direta às indústrias são problemas organizacionais e de infraestrutura, incluindo relações pessoais e deficiências de gestão.

Empresas que se destacam como grandes geradores e compradores de resíduos podem impactar positivamente o trabalho das associações desenvolvendo novos arranjos interorganizacionais que incluam as associações no fluxo reverso de resíduos (DEMAJOROVIC et al., 2014). Ainda segundo Demajorovic et al. (2014), a concretização dessas parcerias é complexa, considerando as diferentes realidades das empresas e das associações. A aproximação desses dois atores abre novas possibilidades de relações, contribuindo para superar alguns dos desafios presentes na implantação de fluxos reversos de materiais pós-consumo.

Carvalho (2010) enfatiza a integração como elemento essencial para o adequado funcionamento da cadeia de suprimentos, considerando que a maior parte dos resíduos pós-consumo inicia seu fluxo reverso pelas mãos dos catadores. A integração entre catadores e empresas torna-se fundamental para aumentar a qualidade e a quantidade deste processo.

Pesquisa realizada pelo IPEA, com base nos dados do Censo 2010, constatou a existência de aproximadamente 388 mil catadores de materiais recicláveis em todo o território nacional. Entretanto MNCR (2016), aponta que existem em torno de 800 mil a 1 milhão de catadores em atividade. Segundo dados de Cempre (2016), apenas 10% dos catadores se encontram em forma de organizações sem a dependência dos intermediários.

Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), em seu diagnóstico de resíduos sólidos mais recente publicado em 2017, somente 28.880 catadores se encontravam organizados em 1.153 associações com um número médio de 25 catadores por associação, destas 73,5% estão concentradas na região sul e sudeste do país (SNIS, 2017).

### 3 METODOLOGIA

O projeto é um estudo de caso descritivo com análises quali-quantitativas. Os dados da infraestrutura das associações e de informações sobre a logística do plástico foram obtidos por meio de entrevistas com os gestores dessas associações. O questionário foi estruturado e elaborado pelo autor do trabalho e encontra-se no Apêndice A. As entrevistas foram conduzidas mediante assinatura de termo de autorização de divulgação dos dados cedidos apresentado no apêndice B e conduzidas exclusivamente pelo autor, durante o mês de novembro de 2019 mediante visita nas áreas das associações. Os dados coletados foram sistematizados, compilados e manipulados com auxílio de planilhas eletrônicas com o objetivo de estimar a rentabilidade do plástico para as associações.

Os alvos deste trabalho são associações de catadores que recebem material reciclável oriundo da coleta seletiva do município de Florianópolis o qual é doado pela COMCAP.

O questionário foi aplicado em cinco associações parceiras da COMCAP, a localização de cada uma delas estão sinalizadas na Figura 12. Sendo elas: Associação de Coletores de Materiais Recicláveis – ACMR, Associação de Recicladores Esperança – ARESP, Machado – ARM, Associação de Catadores de Materiais Recicláveis ZEITZ, Associação de Catadores de Materiais recicláveis KESSELER.

Figura 12: Localização das associações entrevistadas



Fonte: Elaborada pelo autor no Google Earth.

Com a consolidação do Plano Municipal Integrado de Coleta Seletiva de Florianópolis em 2016, metas de desvio de materiais do aterro sanitário foram impostas (Tabela 5), com objetivo de dar destino correto aos materiais que possuem potencial para a reciclagem (Florianópolis, 2016).

Tabela 5: Metas de desvio de resíduos Secos e orgânicos definidas para Florianópolis

<b>Ano</b>	<b>Meta Mínima de Desvio dos Recicláveis Secos (%)</b>	<b>Meta Mínima de Desvio dos Recicláveis Orgânicos (%)</b>
2018	24%	25%
2019	30%	35%
2020	37%	45%
2021	44%	55%
2022	50%	65%
2023	53%	75%
2024	54%	80%
2025	55%	85%
2026	57%	90%
2027	58%	90%
2028	58%	90%
2029	59%	90%
2030	60%	90%
2031	60%	90%
2032	60%	90%
2033	60%	90%
2034	60%	90%
2035	60%	90%

Fonte: Florianópolis (2016).

Associando essa tabela com o estudo gravimétrico realizado pela mesma fonte, onde temos a composição de 43% de recicláveis secos, 35% de orgânicos e 22% de rejeitos, podemos calcular quanto da meta está sendo atingido.

A Tabela 6 nos mostra os valores de coleta para o ano de 2018 bem como os valores de desvio do aterro e quanto isso corresponde ao alcance da meta.



Tabela 6: Alcance de meta de desvio de material reciclável seco do aterro para no município de Florianópolis.

<b>Ano de 2018</b>	<b>Toneladas</b>
Coleta convencional	209318,00
Coleta Seletiva	10356,00
PEVs	415,00
EcoPontos	832,00
Recicláveis secos desviados 2018	11603,00
Recicláveis secos presentes (35%)	90006,74
% desviado	12,90%
Meta para ano de 2018	24,00%
<b>Alcance da meta</b>	<b>53,75%</b>

Fonte: adaptado de COMCAP (2018).

Todo material que é coletado via coleta seletiva pela COMCAP é doado para associações da grande Florianópolis, e todos os volumes de doações são controlados mediante o Sistema de Controle de Resíduos (SISCORE). A COMCAP disponibilizou os dados de todos os volumes doados às associações parceiras durante o período de outubro de 2018 a setembro de 2019, os quais estão apresentados na Tabela 7.

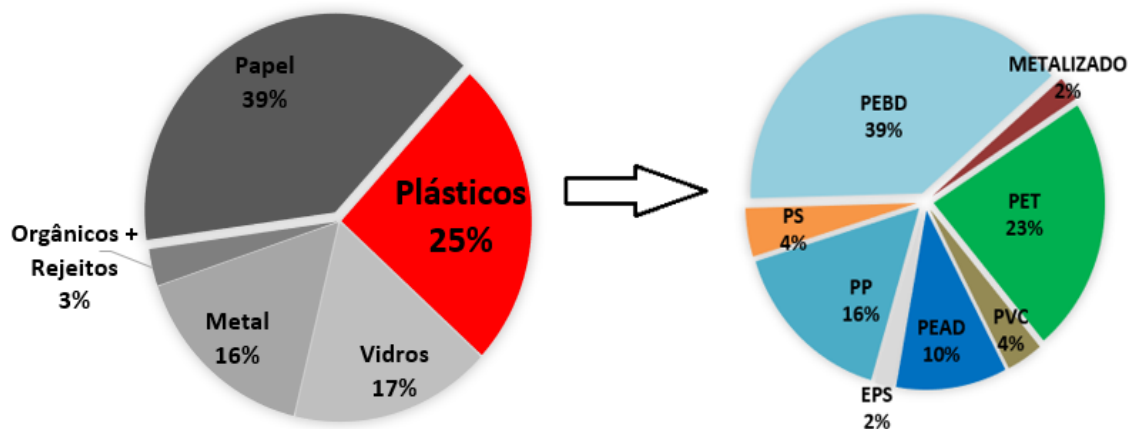
Tabela 7: Dados fornecidos pela COMCAP de doação de resíduos para associações parceiras.

<b>COOPERATIVA</b>	<b>DE OUT/2018 A SET/2019</b>	
	<b>Destinados (kg)</b>	<b>Destinados (kg/mês)</b>
ACMR	6.994.000	582.900
ZEITZ	644.000	53.700
KESSELER	539.000	45.000
ARESP	408.000	33.900
ARM	307.000	25.500
<b>SOMA</b>	<b>8.891.000</b>	<b>741.000</b>
<b>VALOR TOTAL DOADO PELA COMCAP NO PERÍODO</b>	<b>11.494.000</b>	<b>957.900</b>

Fonte: Dados fornecidos pela COMCAP do sistema SISCORE.

Com base nesses dados, as associações entrevistadas recebem para triagem 77,35% do volume total coletado no sistema de coleta seletiva do município de Florianópolis no período citado. Segundo Florianópolis (2016), os resíduos coletados oriundos da coleta seletiva do município de Florianópolis têm a seguinte composição gravimétrica (Gráfico 4).

Gráfico 4: Composição Gravimétrica da Coleta Seletiva de Florianópolis.



Fonte: Florianópolis (2016).

Como observamos no gráfico 4, 25% dos materiais presentes na coleta seletiva são constituídos por materiais plásticos, estes ainda são subdivididos em diferentes tipos. Com esta composição e com os dados obtidos através das entrevistas realizadas podemos estimar o retorno financeiro que o plástico gera para às associações.

Os preços médios para cada tipo de plástico foram calculados utilizando a média dos valores dos materiais que fazem parte daquele tipo, os valores que são ditos Nc (Não Comercializados) foram considerados como 0, e os valores NI (Não Informados) foram tirados da média. Foi adotado média simples para todos os tipos visto que a gravimetria dos materiais para cada tipo de plástico não foi fornecida pelo responsável da associação.

Para o cálculo do volume total triado pela associação foram consideradas as seguintes informações: volume médio triado fornecido pelo entrevistado, que um mês é composto por 30 dias, que recebem material de segunda a sábado e que um ano possui 51 semanas, ou seja, 51 dias que não chega material.

$$Volume = \frac{((Volume\ médio\ diário\ em\ ton * 1000) * ((30 * 12) - 51))}{12}$$

Com os volumes totais triados pela associação mensalmente e com o estudo de gravimetria do material reciclável do município de Florianópolis realizado por Florianópolis

(2016), foi feita a estimativa de quanto é o retorno financeiro que o plástico gera para a associação.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir serão apresentados os resultados obtidos através dos questionários aplicados às associações.

##### 4.1 ASSOCIAÇÃO DE COLETORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS – ACMR

A ACMR foi fundada no ano de 1999 e está localizada dentro do Centro de Valorização de Resíduos da COMCAP, na Rodovia Admar Gonzaga no bairro Itacorubi (figura 13). É a maior associação de catadores do estado de Santa Catarina, conta com 75 catadores trabalhando em uma área de 1700 m<sup>2</sup> a qual está atualmente em obras de ampliação, representando 22,6 m<sup>2</sup>/catador. Esta área está distribuída em: área de triagem, depósito interno e externo, banheiros, cozinha e sala de reuniões.

Figura 13: Fachada da ACMR



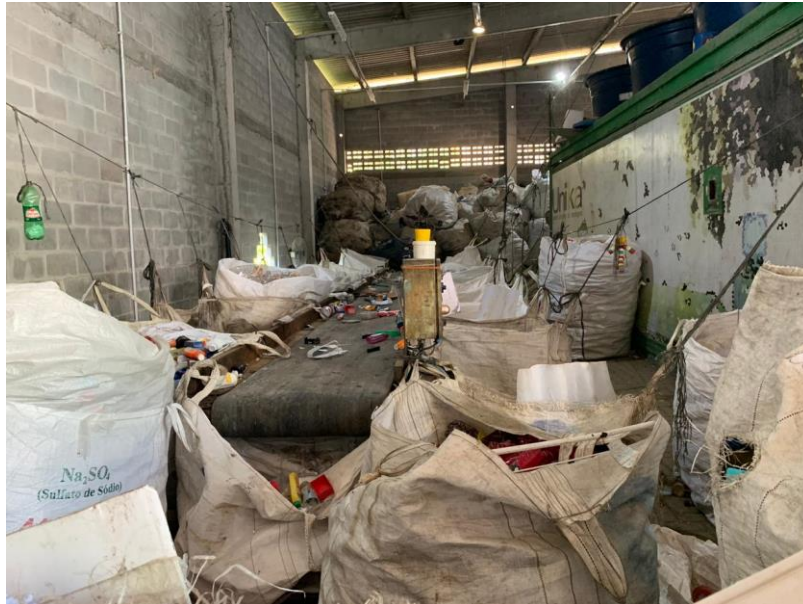
Fonte: Elaborada pelo autor.

Foi realizada entrevista com Volmir dos Santos Rogrigues, responsável pela associação e, segundo ele, o local recebe 90% do material reciclável através da COMCAP e 10% buscam em grandes geradores.

A ACMR possui a capacidade de triar 29 toneladas de resíduos por dia trabalhado, representando 750 toneladas ao mês, porém atualmente o volume médio triado é de 20 toneladas por dia trabalhado ou 520 toneladas por mês, tendo como ponto limitante de produção a falta de material para triagem.

A associação conta com esteiras automatizadas (Figura 14), bancadas de triagem (Figura 15), 3 prensas (Figura 16), bags para acomodar material durante triagem, elevador de carga, empilhadeira (Figura 17), mini carregadeira e pá carregadeira (Figura 18), dois caminhões, uma van, balança, 12 contêineres (Figura 19), 1 fuso (Figura 20), depósito para materiais já prensados, área interna no galpão para recebimento do material (Figura 21), banheiros e sala de reunião.

Figura 14: Esteira automatizada



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 15: Bancadas de triagem



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 16: Prensa



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 17: Empilhadeira



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 18: Mini carregadeira e pá carregadeira



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 19: Contêineres.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 20: Fuso.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 21: Área interna para recebimento de materiais.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Buscando a maior valorização dos materiais plástico, estes passam por duas triagens. A triagem inicial é mais grosseira e tem por objetivo separar os materiais plásticos dos demais, sendo realizada em bancadas estáticas, logo é feita uma segunda triagem, com a finalidade de separar esses materiais plásticos em diferentes tipos e esta é realizada em esteiras automatizadas. Essa separação é realizada pois os tipos de plásticos possuem valores de vendas diferentes. A Tabela 8, mostra os tipos de plásticos que são separados na ACMR e os seus respectivos valores de vendas atualizados.



Tabela 8: Valores de venda de cada tipo de plástico

<b>Tipo</b>	<b>Material</b>	<b>Preço R\$/kg ACMR</b>	<b>Preço médio R\$/kg</b>
<b>PET</b>	PET Cristal	1,80	<b>1,67</b>
	PET Verde	1,60	
	PET colorido	1,60	
<b>PVC</b>	Cristal	1,50	<b>1,05</b>
	Tubulações	0,60	
<b>PEAD</b>	Plástico Colorido	1,50	<b>1,20</b>
	Plástico Leitoso	1,70	
	Plástico duro (pás, vasouras)	0,40	
<b>PEBD</b>	Sacolinha de Mercado	0,50	<b>0,83</b>
	Plástico Bolha + Filme	1,50	
	Sacola preta	0,50	
<b>EPS</b>	Isopor	0,60	
<b>PP</b>	Embalagens de macarrão, bolacha	Nc	<b>0,63</b>
	Tampinha	0,80	
	Baldes	1,10	
<b>PS</b>	Carcaça de Eletrônicos	Ni	<b>0,70</b>
	Potes de margarina, sorvete	0,70	

Fonte: Elaborada pelo autor.

Tabela 9: Estimativa do retorno financeiro que o plástico gera para a ACMR

<b>Volume Mensal (kg)</b>	<b>Volume Mensal Plástico (kg)</b>	<b>Tipo</b>	<b>Gravimetria</b>	<b>Volume (kg)</b>	<b>Preço médio / kg</b>	<b>Retorno em Reais por mês</b>
520.000	130000	PET	22,96%	29848	R\$ 1,67	R\$ 49.846,16
		PVC	3,44%	4472	R\$ 1,05	R\$ 4.695,60
		PEAD	10,40%	13520	R\$ 1,20	R\$ 16.224,00
		PEBD	38,84%	50492	R\$ 0,83	R\$ 41.908,36
		EPS	1,68%	2184	R\$ 0,60	R\$ 1.310,40
		PP	15,56%	20228	R\$ 0,63	R\$ 12.743,64
		PS	4,36%	5668	R\$ 0,70	R\$ 3.967,60
		Metalizado	2,20%	2860	R\$ 0,00	R\$ 0,00
					<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 130.695,76</b>

Fonte: Elaborada pelo autor.

A associação não consegue comercializar os seus materiais diretamente com a indústria, sendo assim, realiza a venda para intermediários. A escolha dos compradores é feita através de pesquisa anual, buscando melhores preços. Uma vez escolhido o comprador a associação tenta manter o mesmo comprador durante todo o ano para poder criar parcerias com os compradores e estabelecer um preço mais estável durante o ano, evitando oscilações. Basicamente cada tipo de plástico tem um comprador diferente.

Ainda segundo o entrevistado, a associação tem capacidade de triar volumes maiores dos que estão triando atualmente e o que limita a produção é a falta de resíduos para triar, atualmente trabalham com cerca de 70% da capacidade máxima.

#### 4.2 ASSOCIAÇÃO DE RECICLADORES ESPERANÇA – ARESP

A ARESP foi fundada no ano de 1999 e está localizada na Rua Joaquim Nabuco no bairro Monte Cristo (Figura 22). A associação conta com 17 catadores divididos em 5 homens e 12 mulheres que trabalham em uma área de 495m<sup>2</sup>, representando 29,2 m<sup>2</sup>/catador. Esta área está distribuída em: área de triagem, depósito interno e externo, banheiros e cozinha.

Figura 22 Fachada da ARESP.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Foi realizada entrevista com Denair Maria de Souza, responsável pela associação, e segundo ela, o local recebe material reciclável da COMCAP, do hospital universitário e esporadicamente da Receita Federal.

Possui a capacidade de triar 5 toneladas de resíduos por dia, porém atualmente o volume médio triado é de 2 toneladas por dia, tendo como ponto limitante de produção a falta de material para triagem.

A associação conta com esteiras automatizadas (Figura 23), localizadas na parte superior do mezanino. Segundo a entrevistada, o diferencial da triagem da ARESP é a utilização de bags suspensas (Figura 24) que facilitam o trabalho dos catadores visto que mantem a área de triagem mais organizada. Além desses, possui prensa (Figura 25), balança, depósito interno para fardos já prensados (Figura 26), depósito externo para rejeitos e área para recebimento dos materiais para triagem.

Figura 23: Esteira automatizada.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 24: Bags suspensas para condicionamento de material.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 25: Prensa.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 26: Material plástico já prensado e armazenado no depósito interno.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Os materiais plásticos são triados em diferentes tipos visto que cada um deles possui um valor de venda diferente. Os tipos de plásticos separados na ARESP, bem como seus respectivos valores de venda estão ilustrados na Tabela 10.

Tabela 10: Tipos e Valores de plásticos triados na ARESP.

<b>Tipo</b>	<b>Material</b>	<b>Preço R\$/kg</b>	<b>Preço médio</b>
<b>PET</b>	PET Cristal	1,70	<b>1,63</b>
	PET Verde	1,60	
	PET Colorido	1,60	
<b>PVC</b>	Cristal	1,00	<b>0,80</b>
	Tubulações	0,60	
<b>PEAD</b>	Plástico Colorido	1,30	<b>0,86</b>
	Plástico Leitoso	1,40	
	Plástico Duro (pás, vasouras)	0,35	
	Sacolinha de Mercado	0,40	
<b>PEBD</b>	Plástico Bolha + Filme	1,00	<b>0,68</b>
	Sacola Preta	0,35	
<b>EPS</b>	Isopor	Nc	<b>Nc</b>
<b>PP</b>	Embalagens de macarrão, bolacha	Nc	<b>0,30</b>
	Tampinha	0,40	
	Baldes	0,50	
<b>PS</b>	Carcaça de Eletrônicos	Ni	<b>0,50</b>
	Potes de margarina, sorvete	0,50	

‘Ni = Não informado

‘Nc = Não Comercializado

Fonte: Elaborada pelo autor.

Tabela 11: Estimativa do retorno que o plástico gera para a ARESP.

<b>Volume Mensal (kg)</b>	<b>Volume Mensal Plástico (kg)</b>	<b>Tipo</b>	<b>Gravimetria</b>	<b>Volume (kg)</b>	<b>Preço médio / kg</b>	<b>Retorno em Reais por mês</b>
51500	12875	PET	22,96%	2956,1	R\$ 1,63	R\$ 4.818,44
		PVC	3,44%	442,9	R\$ 0,80	R\$ 354,32
		PEAD	10,40%	1339	R\$ 0,86	R\$ 1.151,54
		PEBD	38,84%	5000,6	R\$ 0,68	R\$ 3.400,44
		EPS	1,68%	216,3	R\$ 0,00	R\$ 0,00
		PP	15,56%	2003,3	R\$ 0,30	R\$ 601,01
		PS	4,36%	561,5	R\$ 0,50	R\$ 280,68
		Metalizado	2,20%	283,2	R\$ 0,00	R\$ 0,00
					<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 10.606,43</b>

Fonte: Elaborada pelo autor.

Como a associação não consegue comercializar os seus materiais diretamente com a indústria, e nem realiza beneficiamento da matéria prima, realiza a venda para intermediários. O comprador é geralmente o mesmo, pois ele oferece o melhor preço, porém não tem exclusividade de venda, podendo trocar de comprador conforme os preços oferecidos. A venda é realizada a cada 15 dias sem exigência de volume mínimo e com os custos de transporte por conta do comprador.

Ainda segundo a entrevistada, a principal dificuldade da associação é a falta de material para triar, atualmente trabalham com menos de 50% da capacidade de triagem, segundo ela é normal ter falta de material durante o período de abril a novembro e que nos meses de temporada de verão esse volume aumenta. Outra dificuldade destacada é a variação dos valores de venda conforme a época do ano, sendo maiores no período de abril a novembro e menor de dezembro a março.

#### 4.3 ASSOCIAÇÃO DE RECICLADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS MACHADO - ARM

A ARM foi fundada em 2014 e está localizada na Rua Adelino Bosqueti no bairro Picadas do Sul (Figura 27). A cooperativa conta com 12 catadores trabalhando em uma área de 240 m<sup>2</sup>, representando 20 m<sup>2</sup>/catador. Esta área está distribuída em: área de triagem, depósito

interno, depósito externo o qual serve para receber os materiais e para depósito de rejeitos, banheiro e cozinha.

Figura 27: Fachada da ARM.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Foi realizada entrevista com Patrício de Almeida Machado, responsável pela associação e, segundo ele, o local recebe material reciclável da COMCAP e da Coleta Seletiva de São José, sendo a maior parte proveniente da COMCAP. Possui a capacidade de triar 2 toneladas de resíduos por dia, porém atualmente o volume médio triado é de 1 tonelada diária, tendo como ponto limitante de produção a falta de material para triagem.

A associação conta com bancada de triagem (Figura 28), localizada no meio do galpão, bags para condicionamento do material segregado (Figura 29), prensa (Figura 30), balança, depósito coberto para recebimento de material e armazenamento de fardos prensados (Figura 31) e área externa para depósito de rejeitos.



Figura 28: Bancada de triagem.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 29: Bags para condicionamento de material triado.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 30: Prensa.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 31: Área de recebimento do material e depósito interno.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Visando maior valorização dos materiais plásticos, esses são separados em diferentes tipos, dependendo de sua matéria prima e suas características, visto que cada tipo de material

possui um preço diferente de comércio. Os tipos de plásticos separados na ARM, bem como seus respectivos valores de venda estão ilustrados na Tabela 12.

Tabela 12: Tipos e valores de plásticos triados na ARM.

<b>Tipo</b>	<b>Material</b>	<b>Preço R\$/kg</b>	<b>Preço médio</b>
<b>PET</b>	PET Cristal	1,70	<b>1,70</b>
	PET Verde	1,70	
	PET colorido	1,70	
<b>PVC</b>	Cristal	1,20	<b>0,95</b>
	Tubulações	0,70	
<b>PEAD</b>	Plástico Colorido	Ni	<b>0,68</b>
	Plástico Leitoso	1,40	
	Plástico Duro (Pás, Vasouras)	0,25	
	Sacolinha de Mercado	0,40	
<b>PEBD</b>	Plástico Bolha + Filme	1,00	<b>0,65</b>
	Sacola Preta	0,30	
<b>EPS</b>	Isopor	0,60	<b>0,60</b>
<b>PP</b>	Embalagens de macarrão, bolacha	Nc	<b>0,40</b>
	Tampinha	Ni	
	Baldes	0,80	
<b>PS</b>	Carcaça de Eletrônicos	Ni	<b>0,50</b>
	Potes de margarina, sorvete	Ni	

\*Ni = Não informado

\*Nc = Não Comercializado

Fonte: Elaborada pelo autor.

Tabela 13: Estimativa do retorno que o plástico trás para a ARM.

Volume Total (kg)	Volume Plástico (kg)	Tipo	Gravimetria	Volume (kg)	Preço médio / kg	Retorno em Reais por mês
25750,00	6437,5	PET	22,96%	1478,05	R\$1,63	R\$ 2.409,22
		PVC	3,44%	221,45	R\$0,80	R\$ 177,16
		PEAD	10,40%	669,5	R\$0,86	R\$ 575,77
		PEBD	38,84%	2500,325	R\$0,68	R\$ 1.700,22
		EPS	1,68%	108,15	R\$0,00	R\$ 0,00
		PP	15,56%	1001,675	R\$0,30	R\$ 300,50
		PS	4,36%	280,675	R\$0,50	R\$ 140,34
		Metalizado	2,20%	141,625	R\$0,00	R\$ 0,00
					<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 5.303,21</b>

Fonte: Elaborada pelo autor.

Visto que a associação não consegue comercializar os seus materiais diretamente com a indústria, realiza a venda para intermediários. A escolha do comprador é feita a partir de análise periódica do mercado e é vendido para o comprador que oferecer o maior valor, não tendo exclusividade de venda de nenhum produto. A venda é realizada a cada 15 dias, com os custos de transporte por conta do comprador.

Ainda segundo o entrevistado, a principal dificuldade da associação é a falta de material para triar, estando atualmente trabalhando com 50% da capacidade de triagem, segundo ele é normal ter falta de material, somente na temporada de verão que o volume aumenta. Outra dificuldade destacada é a oscilação do número de catadores, visto que no verão aparecem mais oportunidade de trabalho, justo na época que recebem mais material para triar.

#### 4.4 ASSOCIAÇÃO DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS ZEITZ – ZEITZ

A ZEITZ foi fundada no ano de 2018 e está localizada na Rua Arthur Adelino Albanaz, no bairro Forquilha (Figura 32). A cooperativa conta com 14 catadores trabalhando em uma área construída de 694 m<sup>2</sup>, representando 49,6 m<sup>2</sup>/catador. Esta área está distribuída em: área de triagem, depósito interno, amplo depósito externo, banheiros, cozinha e sala de monitoramento.

Figura 32: Fachada da ZEITZ



Fonte: Elaborada pelo autor no Google Earth.

Foi realizada entrevista com a Bruna Aparecida Zeitz, responsável pela associação, e segundo ela o local recebe material reciclável da COMCAP além de buscarem em empresas privadas. Possui a capacidade de triar 6 toneladas de resíduos por dia e atualmente estão trabalhando com capacidade máxima de produção, tendo como ponto limitante de produção a falta de catadores.

A associação conta com bancadas para triagem espalhadas pelo galpão (Figura 33), bags para condicionamento de material triado (Figura 34), prensa (Figura 35), balança, depósito interno para fardos já prensados (Figura 36), empilhadeira (Figura 37), caminhão para transporte de material (Figura 38) e depósito externo que serve para acomodar os rejeitos e também como área para recebimento dos materiais para triagem.

Figura 33: Bancada para triagem.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 34: Bags para condicionamento de material.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 35: Prensa.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 36: Material plástico já prensado e armazenado no depósito interno.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 37: Empilhadeira.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 38: Caminhão utilizado para transportar material.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Em busca de melhores valores de venda dos materiais plásticos, é realizada a triagem em diferentes tipos, dependendo de sua origem e suas características, visto que cada tipo de



material possui um valor de mercado diferente. Os tipos de plásticos separados na ZEITZ, bem como seus respectivos valores de venda estão ilustrados na Tabela 14.

Tabela 14: Tipos e Valores de plásticos triados na ZEITZ.

<b>Tipo</b>	<b>Material</b>	<b>Preço R\$/kg</b>	<b>Preço médio</b>
<b>PET</b>	PET Cristal	1,10	<b>1,10</b>
	PET Verde	1,10	
	PET Colorido	1,10	
<b>PVC</b>	Cristal	1,00	<b>0,75</b>
	Tubulações	0,50	
<b>PEAD</b>	Plástico Colorido	1,30	<b>0,70</b>
	Plástico Leitoso	1,30	
	Plástico Duro (pás, vasouras)	Ni	
	Sacolinha de Mercado	0,50	
<b>PEBD</b>	Plástico Bolha + Filme	0,90	<b>0,65</b>
	Sacola Preta	0,40	
<b>EPS</b>	Isopor	0,60	<b>0,60</b>
<b>PP</b>	Embalagens de macarrão, bolacha	Nc	<b>0,33</b>
	Tampinha	Ni	
	Baldes	0,65	
<b>PS</b>	Carcaça de Eletrônicos	0,50	<b>0,50</b>
	Potes de margarina, sorvete	Ni	

\*Ni = Não informado

\*Nc = Não Comercializado

Fonte: Elaborada pelo autor.

Tabela 15: Estimativa do retorno que o plástico trás para a ZETIZ.

<b>Volume Total (kg)</b>	<b>Volume Plástico (kg)</b>	<b>Tipo</b>	<b>Gravimetria</b>	<b>Volume (kg)</b>	<b>Preço médio / kg</b>	<b>Retorno em Reais por mês</b>
154500,00	38625	PET	22,96%	8868,3	R\$1,63	R\$ 14.455,33
		PVC	3,44%	1328,7	R\$0,80	R\$ 1.062,96
		PEAD	10,40%	4017	R\$0,86	R\$ 3.454,62
		PEBD	38,84%	15001,95	R40,68	R\$ 10.201,33
		EPS	1,68%	648,9	R\$0,00	R\$ 0,00
		PP	15,56%	6010,05	R\$0,30	R\$ 1.803,02
		PS	4,36%	1684,05	R\$0,50	R\$ 842,03
		Metalizado	2,20%	849,75	R\$0,00	R\$ 0,00
					<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 31.819,28</b>

Fonte: Elaborada pelo autor.

Como a associação não consegue comercializar os seus materiais diretamente com a indústria, realiza a venda para intermediários. A escolha do comprador é feita com base no melhor preço e basicamente cada produto tem um comprador, como esta associação tem veículo para transportar os resíduos ela consegue levar seus materiais até os compradores, não ficando limitada somente aqueles que buscam o material in loco.

A venda é realizada semanalmente, em toda sexta feira, com os custos de transporte variando entre comprador e associação, aqueles que buscam o material na associação cobrem o custo de transporte, já os materiais que a associação leva até os compradores o valor do transporte é por conta da associação.

Ainda segundo a entrevistada, a principal dificuldade da associação é a falta de mão de obra, ou seja, a falta de catadores é o ponto que limita a capacidade de triagem. Outra dificuldade destacada é a variação do volume recebido de material para triagem, atualmente a cooperativa está trabalhando em capacidade máxima, porém houve meses em que a triagem não passou de 2,5 toneladas, ou seja, menos de 50% da capacidade.

#### 4.5 ASSOCIAÇÃO DE COLETORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS KESSELER - KESSELER

A KESSELER foi fundada no ano de 2016 e está localizada na Rua Belo Horizonte no bairro Dona Vanda (Figura 39). A associação conta com 10 catadores, todas elas mulheres, que trabalham em uma área de 181 m<sup>2</sup>, representando 18 m<sup>2</sup>/catador. Esta área está distribuída em: área de triagem, depósito interno, caixa estacionária externa para rejeitos, banheiros e cozinha.

Figura 39: Fachada da KESSELER.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Foi realizada entrevista com Lorevaldo Paulo Kessler, responsável pela associação, e segundo ele o local recebe material reciclável da COMCAP e outros parceiros. Possui a capacidade de triar 4 toneladas de resíduos por dia, sendo este o mesmo volume médio triado por dia, tendo como ponto limitante de produção a falta de catadores.

A associação conta com bancadas para triagem, bags para condicionamento do material triado (Figura 40), prensa, balança (Figura 41), depósito interno para fardos já prensados (Figura 42), depósito externo para rejeitos e área para recebimento dos materiais para triagem.

Figura 40: Bags para condicionamento de material.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 41: Prensa e balança.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 42: Material plástico já prensado e armazenado no depósito interno.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Os materiais plásticos passam por duas triagens, uma mais grosseira que separa os materiais plásticos dos demais e logo passa por uma segunda triagem a qual separa os plásticos por tipos (Figura 43). Cada um destes tipos possui um valor específico de venda.

Figura 43: Separação por tipo de plástico pré triado.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Visando a valorização dos materiais plásticos, é realizada a triagem em diferentes tipos, dependendo de sua origem e suas características, visto que cada tipo de material possui um preço diferente de comércio. Os tipos de plásticos separados na KESSELER, bem como seus respectivos valores de venda estão ilustrados na Tabela 16.

Tabela 16: Tipos e Valores de plásticos triados na KESSELER.

<b>Tipo</b>	<b>Material</b>	<b>Preço R\$/kg</b>	<b>Preço médio</b>
<b>PET</b>	PET Cristal	1,20	<b>1,20</b>
	PET Verde	1,20	
	PET colorido	1,20	
<b>PVC</b>	Cristal	0,80	<b>0,50</b>
	Tubulações	0,20	
<b>PEAD</b>	Plástico colorido	Ni	<b>0,60</b>
	Plástico leitoso	1,30	
	Plástico duro (pás, vasouras)	Ni	
	Sacolinha de Mercado	0,50	
<b>PEBD</b>	Plástico Bolha + Filme	0,75	<b>0,53</b>
	Sacola Preta	0,30	
<b>EPS</b>	Isopor	0,60	<b>0,60</b>
<b>PP</b>	Embalagens de macarrão, bolacha	Nc	<b>0,30</b>
	Tampinha	Ni	
	Baldes	0,60	
<b>PS</b>	Carcaça de Eletrônicos	Ni	<b>0,50</b>
	Potes de margarina, sorvete	Ni	

\*Ni = Não informado

\*Nc = Não Comercializado

Fonte: Elaborada pelo autor.

Tabela 17: Estimativa do retorno que o plástico gera para a KESSELER.

Volume Total (kg)	Volume Plástico (kg)	Tipo	Gravimetria	Volume (kg)	Preço médio / kg	Retorno em Reais por mês
103000,00	25750	PET	22,96%	5912,2	R\$1,63	R\$ 9.636,89
		PVC	3,44%	885,8	R\$0,80	R\$ 708,64
		PEAD	10,40%	2678	R\$0,86	R\$ 2.303,08
		PEBD	38,84%	10001,3	R\$0,68	R\$ 6.800,88
		EPS	1,68%	432,6	R\$0,00	R\$ 0,00
		PP	15,56%	4006,7	R\$0,30	R\$ 1.202,01
		PS	4,36%	1122,7	R\$0,50	R\$ 561,35
		Metalizado	2,20%	566,5	R\$0,00	R\$ 0,00
					<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 21.212,85</b>

Fonte: Elaborada pelo autor.

A venda é realizada para um único comprador com o qual a associação tem parceria, visto que este doou a prensa que é utilizada pela associação, por este motivo, mantêm acordo de compra e venda, porém sem contrato.

Ainda segundo o entrevistado, a dificuldade maior que a associação está enfrentando atualmente é o problema de licença ambiental, a qual está sendo providenciada pela COMCAP para evitar o fechamento da associação. Outra dificuldade apontada por Lorevaldo é a falta de catadores, se houvessem mais pessoas trabalhando a capacidade de triagem iria aumentar e os lucros também.

#### 4.6 DISCUSSÃO

As associações de catadores têm um papel crucial na gestão compartilhada dos RSU, valorizando um material que por muitos é visto como lixo, sem valor agregado. Estas associações da Grande Florianópolis são responsáveis por triar todo o material que é coletado mediante a coleta seletiva municipal, tirando o seu sustento e dando um destino correto para estes materiais.

As cinco associações entrevistadas têm seu maior retorno econômico através da venda do plástico mesmo este representando 25% do total de resíduos recicláveis secos, gerando mais renda inclusive que o papel que compõe 39% deste volume. Isso é consequência de que o valor de venda do plástico é consideravelmente superior ao do papel.

Sobre as dificuldades enfrentadas pelas associações entrevistadas, se destaca a oscilação do volume de material que chega para triagem. No período de março a novembro o volume de material que chega é inferior ao volume que chega de dezembro a fevereiro e isso causa uma grande dificuldade da gestão dessas associações. O período onde o volume de materiais é maior coincide com o aumento da oferta de empregos de temporada e os catadores migram para esses trabalhos deixando as associações.

Sobre a variação dos preços dos diferentes tipos de plásticos entre as associações entrevistadas, como vemos na Tabela 18, existem algumas possíveis soluções.

Tabela 18: Preços médios por tipo de material plástico para as associações entrevistadas.

Tipo	Preço médio/kg ACMR	Preço médio/kg ARESP	Preço médio/kg ARM	Preço médio/kg ZEITZ	Preço médio/kg KESSELER
PET	R\$1,67	R\$ 1,63	R\$ 1,70	R\$ 1,10	R\$ 1,20
PVC	R\$1,05	R\$ 0,80	R\$ 0,95	R\$ 0,75	R\$ 0,50
PEAD	R\$ 1,20	R\$ 0,86	R\$ 0,68	R\$ 0,70	R\$ 0,60
PEBD	R\$ 0,83	R\$ 0,68	R\$ 0,65	R\$ 0,65	R\$ 0,53
EPS	R\$ 0,60	R\$ 0,00	R\$ 0,60	R\$ 0,60	R\$ 0,60
PP	R\$ 0,63	R\$ 0,30	R\$ 0,40	R\$ 0,33	R\$ 0,30
PS	R\$ 0,70	R\$ 0,50	R\$ 0,50	R\$ 0,50	R\$ 0,50

Fonte: Elaborada pelo autor.

A variação dos valores para os mesmos tipos de plástico oscila de R\$1,70 para o PET em uma associação até R\$1,10 para outra, representando uma diferença de 64% mesmo estas estando localizadas na mesma região metropolitana. Uma possível solução para esse problema é a comunicação entre as associações para realizarem vendas em conjunto, a qual proporcionaria preços mais parecidos entre as associações e sanaria os problemas de falta de compradores para determinados produtos, como por exemplo, na ARESP onde não é realizada a venda do isopor por falta de comprador. Além disso, aumentando o volume de materiais aumenta também o poder de negociação.

Outra solução, um pouco mais trabalhosa, é a junção das associações e criação de uma única com um volume maior de materiais. Neste modelo seria possível a incorporação de pessoas encarregadas somente da gestão comercial, melhorando o poder de negociação visto



que com um número maior de associados os custos destes gestores seriam diluídos, resultando em maiores ganhos para todos.

Como observamos na ACMR os valores em geral são maiores do que nas outras associações visto que esta possui um número de catadores maior, e consegue ter uma pessoa responsável somente para gestão.

Na Tabela 19 temos as informações do valor estimado que o plástico gera para cada associação mensalmente bem como qual a parcela proveniente da coleta seletiva doada pela COMCAP.

Tabela 19: Retorno econômico mensal com a venda do plástico por associação.

Associação	Volume médio triado de plástico mensal (kg)	Volume médio mensal de plástico proveniente da coleta seletiva - SISCORE (kg)	% Da coleta seletiva em relação ao total triado	Retorno econômico com a venda do plástico
ACMR	130.000	145.725	112%	R\$130.695,76
ZEITZ	38.625	13.425	35%	R\$ 26.529,50
KESSELER	25.750	11.250	44%	R\$ 16.467,95
ARESP	12.875	8.475	66%	R\$ 10.606,43
ARM	6.437,5	6.375	99%	R\$ 5.409,43
<b>TOTAL</b>	<b>213.687,5</b>	<b>185.250</b>	<b>86%</b>	<b>R\$ 189.709,07</b>

Fonte: Elaborada pelo autor.

De acordo com a Tabela 19, os valores de plástico triado da ACMR estão abaixo dos valores fornecidos pela coleta seletiva segundo os dados do SISCORE. Este fato ocorre visto que segundo o gestor desta associação o volume triado informado na entrevista está abaixo da média, enquanto os valores do SISCORE são médios para o ano inteiro.

Na Tabela 20 foi realizada uma análise da renda média que o plástico retorna para cada catador em cada associação, bem como uma média geral.

Tabela 20: Retorno econômico mensal médio por catador com a venda do plástico.

<b>Associação</b>	<b>Retorno econômico com a venda do plástico</b>	<b>Número de catadores</b>	<b>\$R / Catador médio proveniente do plástico</b>
ACMR	R\$130.695,76	75	R\$ 1.742,61
ZEITZ	R\$ 26.529,50	14	R\$ 1.894,96
KESSELER	R\$ 16.467,95	10	R\$ 1.646,80
ARESP	R\$ 10.606,43	17	R\$ 623,91
ARM	R\$ 5.409,43	12	R\$ 450,79
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 189.709,31</b>	<b>128</b>	<b>Média: R\$ 1.482,10</b>

Fonte: Elaborada pelo autor.

A reciclagem do plástico se mostrou uma atividade rentável e com um potencial de crescimento muito grande para associações da cidade. O plástico retorna em média R\$ 1.482,10 por mês por catador das associações entrevistadas.

O valor médio de retorno das associações está diretamente ligado com o volume triado mensalmente e os preços de venda. A variação entre os valores médios por catador, pode ser em consequência do volume médio triado informado pelos gestores entrevistados, visto que a maioria não possuía um controle de longo prazo desse volume, e sim uma média empírica da venda dos últimos meses.

Os valores por catador da ZEITZ e KESSELER, são expressivamente maiores, visto que estes declaram na entrevista que estão trabalhando em sua capacidade máxima recebendo material suficiente para triar durante todo o período em que trabalham.

Os valores da ACMR se mantem altos mesmo trabalhando sob 70% da capacidade máxima, em consequência de que seus valores médios de venda são ligeiramente maiores que as demais associações, isto é resultado do grande volume que esta associação trabalha, tendo assim mais liberdade de negociação e conseguindo melhores preços nos materiais.

Por outro lado, a ARM e ARESP não conseguem atingir retornos tão expressivos visto que estas estão operando a menos de 50% da capacidade. Atualmente o ponto que limita os ganhos destas associações é a falta de material para triagem, visto que estão equipadas para triar o dobro de material que estão recebendo.

Com a existência de metas de desvio de materiais recicláveis secos do aterro sanitário e que em 2018 o município alcançou somente 53,75% dessa meta, o cenário é favorável para

estas associações que não estão trabalhando sob sua capacidade máxima, visto que o município precisa ampliar a coleta seletiva visando alcançar estas metas.

## CONCLUSÃO

Com a realização desta pesquisa podemos ter uma visão mais abrangente sobre o plástico, muitas vezes este material é criticado pela poluição ambiental associada a ele, mas com uma correta gestão pós consumo, este se transforma de lixo à uma oportunidade de renda para muitas pessoas, desde catadores até a indústria de reciclagem.

Os resultados apresentados na pesquisa são somente uma estimativa da rentabilidade do plástico para as 5 associações entrevistadas. Recomenda-se ainda, a partir destes resultados, a realização de novas pesquisas com o objetivo de comparar e melhorar estes valores e auxiliar estas associações com a gestão, buscando a valorização do trabalho realizado por eles.

É possível concluir que a reciclagem do plástico se mostrou uma atividade potencialmente rentável para as associações de catadores entrevistadas, porém a diferença do retorno econômico entre elas, através desta atividade, é significativa. Esta variação é em consequência da relação de volume triado e capacidade de triagem, visto que as associações que estão trabalhando na sua capacidade máxima obtiveram valores até três vezes maiores daquelas que estão trabalhando com metade da sua capacidade. Outro fator que influencia diretamente nos lucros da atividade são os preços de venda dos diferentes tipos de plástico e esses são maiores nas associações onde existem pessoas dedicadas a gestão.

Uma possível solução para melhorar a rentabilidade é a união de associações criando entidades maiores e assim conseguir realizar uma gestão melhor das atividades. Em pequenas associações o mesmo catador que tria é aquele responsável por vender e realizar a gestão dos associados, ou seja, não existe a possibilidade de se dedicar a conseguir melhores preços, bem como ir atrás de parcerias com empresas para conseguir maiores volumes de materiais para triar. Com a união de associações teremos mais casos como a ACMR, onde com um número grande de associados e grandes volumes de triagem possibilita destinar encarregados somente para a gestão buscando melhorias para todos.

## REFERÊNCIAS

ABIPLAST, Associação Brasileira da Indústria do Plástico. **Indústria Brasileira de Transformação e Reciclagem de Material Plástico: Perfil 2018**. 2019 São Paulo. Disponível em [http://www.abiplast.org.br/wp-content/uploads/2019/10/perfil2018-web\\_VC.pdf](http://www.abiplast.org.br/wp-content/uploads/2019/10/perfil2018-web_VC.pdf). Acesso em: 24 de out. de 2019.

ABNT, Associação Brasileira De Normas Técnicas. NBR 13.230. **Simbologia Indicativa de Reciclabilidade e Identificação de Materiais Plásticos**. 2 ed. Rio de Janeiro, 2008. 8 p.

ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2017**. 2018 Disponível em: <http://abrelpe.org.br/download-panorama-2017/> Acesso em: 24 out 2019.

AQUINO, Israel Fernandes de; CASTILHO JUNIOR, Armando Borges de; PIRES, Thyrza Schlichting de Lorenzi. A organização em rede dos catadores de materiais recicláveis na cadeia produtiva reversa de pós-cons. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 16, n. 1, p.15-24, mar. 2009.

BESEN, G. R. et al. Construção participativa de indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva. In: ENCONTRO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AMBIENTE E SOCIEDADE. 2013, Florianópolis. **Anais**. Florianópolis: ANPPAS, 2013.

BESEN, Gina Rizpah et al. **Gestão da coleta seletiva e de organizações de catadores**: indicadores e índices de sustentabilidade. Fundação Nacional De Saúde 2017. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Gina\\_Besen/publication/325343348\\_Gestao\\_da\\_coleta\\_seletiva\\_e\\_de\\_organizacoes\\_de\\_catadoresindicadores\\_e\\_indices\\_de\\_sustentabilidade/links/5b7ebfa5299bf1d5a71f6163/Gestao-da-coleta-seletiva-e-de-organizacoes-de-catadoresindicadores-e-indices-de-sustentabilidade.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Gina_Besen/publication/325343348_Gestao_da_coleta_seletiva_e_de_organizacoes_de_catadoresindicadores_e_indices_de_sustentabilidade/links/5b7ebfa5299bf1d5a71f6163/Gestao-da-coleta-seletiva-e-de-organizacoes-de-catadoresindicadores-e-indices-de-sustentabilidade.pdf). Acesso em: 23 out. 2019.

BRASIL. Lei n. 11.445, de 05 de janeiro de 2007. **Estabelece Diretrizes Nacionais Para O Saneamento Básico**. Rio De Janeiro, RJ.

BRASIL. Lei n. 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Institui A Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, DF, 2010.

CARVALHO, A. et al. Sustentabilidade na cadeia de suprimentos. In: VILELA JUNIOR, A.; DEMAJOROVIC, J. (Org). **Modelos e Ferramentas de Gestão Ambiental: desafios e perspectivas para as organizações**. São Paulo: Editora Senac, 2010. 401-429 p.

CEMPRE, Compromisso Empresarial Para A Reciclagem. **Pesquisa Ciclosoft**. 2018. Disponível em: <http://cempre.org.br/ciclosoft/id/9>. Acesso em: 20 out. 2019.

CEMPRE, Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. 2016. Disponível em: <http://cempre.org.br/artigo-publicacao/artigos>. Acesso em: 28 out 2019.

COMCAP, Companhia de Melhoramentos da Capital. **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Florianópolis**. Florianópolis, 2011. Disponível em: [http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/07\\_05\\_2012\\_13.59.35.81b0f19d15f63a9db92ec27aa923530e.pdf](http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/07_05_2012_13.59.35.81b0f19d15f63a9db92ec27aa923530e.pdf). Acesso em: em 28 set 2019.

COMCAP, Companhia de Melhoramentos da Capital. **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Florianópolis**. Florianópolis, 2017. Disponível em: [http://www.pmf.sc.gov.br/sistemas/pmgirs/arquivos/PMGIRS\\_CADERNO\\_1\\_CAPA%20e%20Apresenta%C3%A7%C3%A3o%20Introdu%C3%A7%C3%A3o%20PMGIRS\\_Florian%C3%B3polis.pdf](http://www.pmf.sc.gov.br/sistemas/pmgirs/arquivos/PMGIRS_CADERNO_1_CAPA%20e%20Apresenta%C3%A7%C3%A3o%20Introdu%C3%A7%C3%A3o%20PMGIRS_Florian%C3%B3polis.pdf). Acesso em 28 set 2019.

COMCAP, Companhia de Melhoramentos da Capital. **Movimentação De Resíduos - 2018**. Florianópolis, 2018. Disponível em: <http://www.pmf.sc.gov.br/entidades/comcap/index.php?cms=indicadores+da+geracao+de+residuos&menu=6&submenuid=1414>. Acesso em: 24 out. 2019.

COSTA, Sandro Luiz. **Gestão integrada de resíduos sólidos urbanos: aspectos jurídicos e ambientais**. 1. ed. Aracaju-SE: Evocati, 2011. 238p

DEMAJOROVIC, Jacques et al. Integrando empresas e associações de catadores em fluxos reversos de resíduos sólidos pós-consumo: o caso Vira-Lata. **Cad. EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 12, n. spe, p. 513-532, ago. 2014.

DOMINGUES, Gabriela Santos; GUARNIERI, Patrícia; STREIT, Jorge Alfredo Cerqueira. Princípios e instrumentos da política nacional de resíduos sólidos: Educação ambiental para a implementação da logística reversa. **Revista em Gestão, Inovação e Sustentabilidade**, Brasília, v. 2, n. 1, p.191-216, jun. 2016.

EIGENHEER, Emílio Maciel. **Lixo, a Limpeza Urbana através dos tempos**. 1. ed. Porto Alegre: Gráfica Palloti, 2009. 144p.

FARIA, Flávia Pinheiro; PACHECO, Élen Beatriz. Aplicação da ferramenta produção mais limpa na reciclagem de plástico, In: 2ND INTERNATIONAL WORKSHOP ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION, 2 edição, São Paulo. **Anais**. São Paulo 20 a 22 de maio de 2009. FIGUEIREDO, Fábio Fonseca. O desenvolvimento da indústria da reciclagem dos materiais no Brasil: motivação econômica ou benefício ambiental conseguido com a atividade?. **Scripta Nova**, Universidad de Barcelona, v. 16, n. 387, p.1-6, jan. 2012.

FLORIANÓPOLIS, Prefeitura Municipal de. **Plano Municipal De Coleta Seletiva: Versão final**. 2016. Disponível em: [http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/03\\_09\\_2016\\_8.03.03.d7f87e6c30573802087d99aa29365e01.pdf](http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/03_09_2016_8.03.03.d7f87e6c30573802087d99aa29365e01.pdf). Acesso em: 23 out 2019.

FLORIANÓPOLIS, Prefeitura Municipal de. **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico – PMISB: Produto 7: diagnóstico do setor Resíduos Sólidos**. Florianópolis, 2011. Disponível em: [http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/19\\_07\\_2010\\_18.20.18.20e5a287c0cef6669f612d8d622c0397.pdf](http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/19_07_2010_18.20.18.20e5a287c0cef6669f612d8d622c0397.pdf). Acesso em: 9 out 2019.

FLORIANÓPOLIS, Prefeitura Municipal de. Secretaria Municipal de Habitação e Saneamento Ambiental. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Florianópolis, 2017.

Disponível em:  
[http://www.pmf.sc.gov.br/sistemas/pmgirs/arquivos/PMGIRS\\_CADERNO\\_1\\_CAPA%20e%20Apresenta%C3%A7%C3%A3o%20Introdu%C3%A7%C3%A3o%20PMGIRS\\_Florian%C3%B3polis.pdf](http://www.pmf.sc.gov.br/sistemas/pmgirs/arquivos/PMGIRS_CADERNO_1_CAPA%20e%20Apresenta%C3%A7%C3%A3o%20Introdu%C3%A7%C3%A3o%20PMGIRS_Florian%C3%B3polis.pdf). Acesso em: 27 set 2019.

FLORIANÓPOLIS, Prefeitura Municipal de. **Autarquia de Melhoramentos da Capital Comcap**. 2019. Disponível em: <http://www.pmf.sc.gov.br/entidades/comcap/>. Acesso em: 24 out. 2019.

GEYER, Roland; JAMBECK, Jenna ; LAW, Kara Lavender. Production, use, and fate of all plastics ever made. **Science**, Washington, v. 3, n. 7, p.170-178, jul. 2017.

GOMES, Ana Virginia Moreira; ARAGÃO NETO, Francisco de Assis. A política de inclusão dos catadores de resíduos sólidos: um estudo na cidade de fortaleza. **Revista de Direito da Cidade**, Fortaleza, v. 10, n. 4, p.2947-2987, 3 dez. 2018.

GOUVEIA, Nelson. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 6, p. 1503-1510, Jun 2012.

GRIMBERG, Elisabeth; BLAUTH, Patricia. Coleta Seletiva: Reciclando Materiais, Reciclando Valores. **Pólis**, São Paulo, v. 31, n. 6, p.7-72, jul. 1998.

HOORNWEG, Daniel; BHADA-TATA, Perinaz; KENNEDY, Chris. Environment: waste production must peak this century. **Nature**, [s.l.], v. 502, n. 7473, p.615-617, out. 2013.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Perfil dos municípios brasileiros**: coordenação de População e Indicadores Sociais. Rio de Janeiro. 2018. Disponível em: [https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com\\_mediaibge/arquivos/496bb4fbf305cca806aa167aa4f6dc8.pdf](https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com_mediaibge/arquivos/496bb4fbf305cca806aa167aa4f6dc8.pdf). Acesso em: 18 out. 2019.



IKURA, Flavia Akemi. **Resíduos sólidos urbanos no Pontal do Paranapanema – SP: inovação e desafios na coleta seletiva e organização de catadores.** 2011. 244 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2011.

JACOBI, Pedro Roberto; BESEN, Gina Rizpah. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estud. av.**, São Paulo, v. 25, n. 71, p. 135-158, abr. 2011

LEITE, Paulo Roberto. **LOGÍSTICA REVERSA: Sustentabilidade e Competitividade.** 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

LINS, Arthur Eduardo Becker. **Resíduos sólidos urbanos, desigualdades socioespaciais e conflitos ambientais. Reflexões para uma gestão integrada na região metropolitana de Florianópolis.** 2015. 203 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Urbanismo, História e Arquitetura da Cidade, Ufsc, Florianópolis, 2015.

MACHADO, Anderson Abel de Souza et al. Microplastics as an emerging threat to terrestrial ecosystems. **Global Change Biology**, [s.l.], v. 24, n. 4, p.1405-1416, 31 jan. 2018.

MAGALHÃES, Beatriz J. **Liminaridade e exclusão: os catadores de materiais recicláveis e suas relações com a sociedade brasileira.** 2012. 131 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, 2012.

MANO, Eloisa Biasotto; PACHECO, Élen Beatriz; BONELLI, Cláudia Maria Chagas. **Meio Ambiente, Poluição e Reciclagem.** Rio de Janeiro: Editora Edgard Blücher Ltda, 200p, 2005.

MARCHESE, Letícia de Quadros; KONRAD, Odorico; CALDERAN, Thanabi Bellenzier. Reverse logistics and environmental education contributing to the implementation of a National Policy on solid Waste. **Caderno Pedagógico**, Lajeado, v. 2, n. 8, p.83-96, 2011.

MARCHI, Cristina Maria Dacach Fernandez. Cenário mundial dos resíduos sólidos e o comportamento corporativo brasileiro frente à logística reversa. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, João Pessoa, v. 1, n. 2, p.118-135, jul. 2011.

MATOS, Tereza Gláucia Rocha, MAIA, Luciana Maria, MACIEL, Regina Heloisa. Catadores de material reciclável e identidade social: uma visão a partir da pertença grupal. **Interação Psicol.**, Curitiba, v. 16, n. 2, p 239-247, jul./dez. 2012.

MESAB - Material Economics Sverige AB. Circular economy, materials, climate change, climate solutions, future. Stockholm: MESAB, 2018. 176 p.

MILANEZ, Bruno; TEIXEIRA, Bernardo Arantes do Nascimento. Contextualização de princípios de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 21, 2001, João Pessoa. **S.I.** (pb): Abes, 2001. p. 1–11

MNCR, Movimento Nacional De Catadores De Material Reciclável. O Que é o Movimento? 2016. Disponível em: <<http://www.mnrc.org.br/sobre-o-mnrc>>. Acesso em: 26 out. 2019.

NASCIMENTO, Aline de Souza et al. Logística solidária para inclusão social e produtiva de catadores e catadoras: a experiência do Cataforte II. In: PEREIRA; GOES. **Catadores de Materiais Recicláveis um Encontro Nacional**. 1 ed. Rio de Janeiro. Mapas color, 2016. P 267-276.

OLIVEIRA, Fernanda Louisy Ferreira de. **(Des)caminhos para as associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis na grande Aracaju/se**. 2018. 115 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Sergipe (UFS), São Cristóvão, 2018.

PASCHOALIN FILHO, João et al. Comparação entre as Massas de Resíduos Sólidos Urbanos Coletadas na Cidade de São Paulo por Meio de Coleta Seletiva e Domiciliar. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, São Paulo, v. 3, n. 3, p.19-33, 1 dez. 2014.

PIRES, A.S. Reciclagem de plástico, **Apostila do Curso de Treinamento Profissional na Área Ambiental**, Curso de Extensão, Escola de Química, UFRJ, 2008.

PLASTIVIDA, **Manual de orientações para associações**. 2018. Disponível em: <http://www.plastivida.org.br/index.php/sala-de-imprensa/artigos?lang=pt>. Acesso em: 25 out. 2019.

SLIPA KAZA et al. **What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050**. Washington, DC: World Bank Group, 2018. 295p.

SNIS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico do manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2017. 2019. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos/diagnostico-rs-2017>. Acesso em 26 out 2019.

SPINACÉ, M.A.S.; DE PAOLI, M.A. A tecnologia da reciclagem de polímeros, Instituto de Química da Universidade Estadual de Campinas. *Quim. Nova*, São Paulo. v. 28, n. 1, dez./jan./fev. 2005.

WIT, Wijnand de et al. **olucionar a poluição plástica: transparência e responsabilização**. Gland, Suíça: Dalberg Advisors, 2019.

WORLD ECONOMIC FORUM, Ellen MacArthur Foundation. **The New Plastics Economy - Rethinking the Future of Plastics**. 2016. Disponível em: <http://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications>. Acesso em: 25 out 2019.

ZANIN, Maria e MANCINI, Sandro Donnini. **Resíduos plásticos e reciclagem: aspectos gerias e tecnologia**. 2. ed. São Carlos. UFSCar, 2015, 138p.

#### **APÊNDICE A - Questionário aplicado às associações de catadores de Florianópolis.**

- 1) Data de realização da entrevista:
  
- 2) Nome da associação:
  
- 3) Data de fundação:

4) Informações gerais sobre a associação:

Área:.....m<sup>2</sup>.

Número de Catadores:.....pessoas.

5) Qual a capacidade diária de triagem da associação? Qual é o volume de resíduos triado diariamente?

Capacidade de ..... kg/dia.

Volume diário médio triado ..... kg/dia.

6) Qual é o ponto que limita a capacidade de produção da associação:

( ) Capacidade de produção da associação 100% atingida.

( ) Falta de material para triar.

( ) Falta de estrutura e equipamentos.

( ) Falta de catadores.

( ) Área de depósito limitada.

( ) Falta de comprador.

( ) Outro: .....

7) Recebem material somente da COMCAP ou de outros fornecedores também?

( ) 100% da COMCAP

( ) COMCAP e Outros

8) Com qual tipo de material a associação mais lucra?

9) Qual o volume de plástico vendido mensalmente?

10) Em quais tipos são divididos os materiais plásticos na triagem e qual o preço de venda de cada um?

Tipo	Preço (R\$ kg)

11) Como é feita a identificação e separação dos materiais plásticos?

12) Algum tipo de plástico não é aproveitado?

13) A associação conta com quais equipamentos para auxiliar o trabalho dos catadores?

14) Todo material plástico que entra na associação é vendido?

( ) Sim.

( )

Não,.....

15) Os materiais plásticos são vendidos sempre para a mesma empresa ou é feita avaliação de mercado periodicamente?

- 16) Existe um volume mínimo por remessa exigido pelo comprador para algum tipo de plástico? O preço varia em função da quantidade de material vendido?
- 17) O comprador exige algum tipo de frequência de fornecimento de material para garantir os preços? Se sim, qual?
- ( ) Sim: .....toneladas a cada ..... dias.
- ( ) Não.
- 18) Os custos de transporte da associação até o comprador é responsabilidade da associação ou do comprador?
- ( ) Comprador.
- ( ) Associação: média de R\$ ..... por ..... tonelada plástico.

## APÊNDICE B – Termo De Consentimento Livre E Esclarecido

Prezado (a) Senhor (a),

Esta pesquisa está sendo desenvolvida por Julio Felipe Pecapedra Souza, aluno do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina, sob a orientação de Keylla Pedroso.

Esta pesquisa é parte da metodologia do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado **Análise da rentabilidade da reciclagem do plástico: um estudo de caso para associações de catadores da Grande Florianópolis.** E é essencial para gerar os resultados esperados.

O trabalho tem como objetivo geral avaliar, para o município de Florianópolis, o volume de plástico que retorna à cadeia produtiva por meio da coleta seletiva municipal em conjunto com as associações de catadores e analisar a rentabilidade desta atividade para a categoria. O foco da pesquisa é sobre o plástico, mas também são solicitadas informações gerais da associação como área, número de catadores, capacidade de triagem, volume triado, ponto de gargalo, entre outros.

Como a pesquisa é focada em um material, informações como remuneração total dos associados não serão estimadas e nem solicitadas na pesquisa.

Solicitamos a sua colaboração para realização de entrevista, como também sua autorização para apresentar os resultados desta entrevista. Informo que essa pesquisa não oferece riscos, previsíveis, para os catadores nem para a associação.

Esclarecemos que nenhum nome será utilizado no trabalho, somente o da associação e que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o(a) senhor(a) não é obrigado(a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo pesquisador. Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo não haverá nenhuma implicação.

O pesquisador estará a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido(a) e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma cópia desse documento.

Eu ..... representante da  
Associação..... autorizo o uso das informações cedidas  
na entrevista unicamente para fim de publicação acadêmica.

---

Assinatura do Participante da Pesquisa